

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD
AMBIENTAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA OFERTA AMBIENTAL DE
LA CUENCA DEL RÍO CALI, EN LA DIRECCIÓN AMBIENTAL REGIONAL
SUROCCIDENTE - CVC**

ALBERTO CARRERA OSORNO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AMBIENTALES
PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE Y
DE LOS RECURSOS NATURALES
SANTIAGO DE CALI
2007

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD
AMBIENTAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA OFERTA AMBIENTAL DE
LA CUENCA DEL RÍO CALI, EN LA DIRECCIÓN AMBIENTAL REGIONAL
SUROCCIDENTE – CVC**

ALBERTO CARRERA OSORNO

Trabajo de grado para optar el título de
Administrador del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales

Directores
ELIZABETH MUÑOZ
Bióloga
ALEJANDRO SOTO
Químico
PEDRO NEL MONTOYA
Biólogo
RODRIGO MERCADO
Ingeniero

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AMBIENTALES
PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE Y
DE LOS RECURSOS NATURALES
SANTIAGO DE CALI
2007

Nota de aceptación:

Aprobado por el Comité de Grado
en cumplimiento de los requisitos
exigidos por la Universidad
Autónoma de Occidente para optar
al título de Administrados del
Medio Ambiente y de los recursos
Naturales

Químico. OTONIEL VILLEGAS

Jurado

Biólogo. JORGE ENRIQUE OREJUELA

Jurado

Santiago de Cali, 24 de Noviembre de 2006

Este trabajo esta dedicado a cada una de las personas que creyeron en mí desde el primer momento en el que tome la decisión de estudiar administración del medio ambiente y de los recursos naturales, agradezco de antemano a mi madre Constanza Osorno Alzate, a mi padre Alberto Carrera Cataño, a mi hermanito Daniel Steven Carrera, a mis tíos Daniel Osorno, Alfredo Osorno, Gladis Mondragón, Jorge Carrera, Martha Pinzón, a mis abuelitas Mónica Oliva Alzate y Raquel Cataño, a mi gran amigo Jacobo Ghitis.

A mi novia Maria Fernanda Franco Marín una persona muy importante en mi vida, quien me ha apoyado en las buenas y en las malas, me ha guiado y me ha aconsejado y lo mas importante es que me ha tolerado, a ella le agradezco con mi corazón y todo mi amor.

AGRADECIMIENTOS

Doy gracias a Dios por permitirme alcanzar esta meta, guiándome en todo momento por el buen camino y acompañándome durante mi carrera profesional, mi vida y esta investigación.

También le doy las gracias a Jacobo Ghitis quien me a educado y aconsejado en busca de la ética profesional y el mejoramiento continuo sin olvidar la humildad y siempre construyendo capital social, a Mónica Arredondo le agradezco por todos los consejos sabios que me ha dado en su corta vida.

A mis profesores Gloria Amparo Jiménez y Alejandro Soto les agradezco por su corazón tan grande, su amabilidad y su compromiso con los estudiantes, y lo mas importante es saber que cuento con su amistad. A Elizabeth Muñoz y Ottoniel Villegas por estar ahí siempre cuando uno más los ha necesitado y también gracias por llevar las riendas del programa. A Guillermo Hurtado por enseñarme a calcular la TIR y por enseñarme la importancia de valorar un recurso. A Carolina Gómez por enseñarme a realizar la EER y por apoyarme en toda la pasantía.

Por su accesoria y apoyo incondicional:

A Rodrigo Mercado Sánchez y Pedro Nel Montoya por aceptar mi propuesta y permitirme ingresar a la CVC, además de su apoyo y su interés en diseñar los indicadores de la DAR SUROCCIDENTE, además de enseñarme a trabajar en la parte administrativa. Gracias.

A Ramiro Palma por acompañarme en todo momento y por creer en mis conocimientos a la hora de tomar decisiones.

Al Doctor Varela por apoyar mi trabajo en la CVC, a mi amigo Leandro Hurtado por permitirme acompañarlo en las interventorias de la cuenca Cali, a Julio, Oscar y Gustavo por estar ahí en los momentos claves en la oficina, a Freddy Muñoz gracias por sacar adelante la investigación con su colaboración, y a toda la DAR SUROCCIDENTE por apoyar mi trabajo y permitir realizarlo de forma interdisciplinaria.

CONTENIDO

	Pág.
GLOSARIO	10
RESUMEN	21
ASBSTRACT	22
INTRODUCCIÓN	24
1. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	30
2. DESCRPCIÓN GENERAL DE LA CUENCA	32
2.1 LOCALIZACIÓN	33
2.1.1 Delimitación de la cuenca	33
2.1.2 Delimitación hidrológica de la cuenca	34
2.1.3 Entes territoriales que comparten la cuenca	34
2.1.4 Entorno de la cuenca	35
2.2 ÁMBITO REGIONAL	35
2.2.1 Ámbito departamental	35
2.2.2 Región suroccidental del departamento	36
3. CONDICIONES JURIDICAS	38
3.1 CONDICIONES SOCIOECONOMICAS	38
3.1.2 Condiciones político administrativas	41
3.1.3 La cuenca y los entes territoriales del entorno	42
3.1.4 La cuenca y las autoridades ambientales	42
3.2 ÁMBITO REGIONAL CULTURAL	45
4. CONTEXTO DE LA CUENCA	47
4.1 ASPECTOS BIOFISICOS	47
4.1.1 Estructura de bienes y servicios ambientales	48
4.1.2 Estructura del ecosistema bosque	48
4.1.3 Importancia comercial del bosque	50
4.1.4 Importancia ecológica del bosque	50
4.1.5 Procesos ambientales del bosque	52
4.1.6 Patrones boscosos	52
4.1.7 El agua	53
4.2 ASPECTOS A RESALTAR EN CUANTO AL RIO CALI	54
4.2.1 Regimenes de temperatura del suelo	55
4.2.2 Uso actual del suelo	55
4.2.3 Vías de comunicación	56
4.2.4 Ganadería	56
4.2.5 Agricultura	57
4.3 CAMBIO DE USO DEL SUELO ENTRE 1989 Y 1999	57
4.3.1 Erosión	58
4.3.2 Clasificación de la erosión cuenca río Cali	59
4.3.3 Geología	60
4.3.4 Geomorfología	60
4.3.5 Red hídrica	71

5. ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DE LA CUENCA	73
6. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	74
6.1 GENERAL	74
6.2 ESPECIFICOS	74
7. JUSTIFICACIÓN	75
8. MARCO TEORICO-CONCEPTUAL	76
8.1 QUE ES UN INDICADOR?	76
8.1.2 Función y propósito de los indicadores	77
8.1.3 Características de los indicadores	77
8.1.4 Tipos de indicadores en relación con la temática ambiental	78
8.1.5 Componentes de un sistema de indicadores	79
8.1.6 Enfoque conceptual de un sistema de indicadores	80
8.1.7 Marco ordenador para un sistema de indicadores	81
8.1.8 Definición, diseño y selección de indicadores	85
9. HOJAS METODOLÓGICAS PARA LOS INDICADORES	86
9.1 ESQUEMA OPERATIVO PARA ALIMENTACIÓN DEL SISTEMA	86
9.1.2 Esquema metodológico para el análisis de la información del Sistema	86
10. MARCO CONCEPTUAL	89
11. METODOLOGÍA	97
12. RESULTADOS	108
12.1 HOJAS METODOLÓGICAS	108
12.1.2 Recuperación y conservación de ecosistemas y áreas de Interés ambiental	108
12.1.3 Manejo ambiental urbano y de centros poblados	118
12.1.4 Producción sostenible	120
12.1.5 Conflicto por uso del suelo y manejo inadecuado del suelo	122
12.1.6 Conflicto por uso del suelo	125
12.1.7 Alteración y pérdida de la biodiversidad	134
12.1.8 Manejo de residuos sólidos peligrosos	138
12.1.9 Generación y manejo sostenible de los residuos vertidos	140
12.2 PATRIMONIO NATURAL	144
12.2.1 Uso y manejo eficiente del agua	146
13. ANÁLISIS DE RESULTADOS	151
14. CONCLUSIONES	152
BIBLIOGRAFIA	153
ANEXOS	155

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Áreas y porcentajes de los municipios de la cuenca del Río Cali	34
Tabla 2. Recursos naturales	38
Tabla 3. Pisos térmicos	65
Tabla 4. Criterios principales para ecorregiones estratégicas	66
Tabla 5. Rangos zonas de vida	66
Tabla 6. Zonas de vida cuenca hidrográfica río Cali	66
Tabla 7. Matriz de temas estratégicos	98
Tabla 8. Ficha descriptiva de indicadores	100
Tabla 9. Descripción técnica del indicador	100
Tabla 10. Temas estratégicos para la selección y análisis de Indicadores de sostenibilidad ambiental y desarrollo sostenible	106
Tabla 11. Hoja metodológica para la disminución y pérdida del Recurso bosque	108
Tabla 12. Hoja metodológica para asentamientos en zonas de Riesgo	118
Tabla 13. Hoja metodológica para producción sostenible	120
Tabla 14. Hoja metodológica para el conflicto por uso y manejo Inadecuado del suelo	122
Tabla 15. Hoja metodológica para el conflicto por uso del suelo	125
Tabla 16. Hoja metodológica para la alteración y pérdida de la Biodiversidad	134
Tabla 17. Hoja metodológica para el manejo y disposición Inadecuada de residuos sólidos y peligrosos	138
Tabla 18. Hoja metodológica para la generación y manejo sostenible De los residuos vertidos	140
Tabla 19. Hoja metodológica para el patrimonio natural	144
Tabla 20. Hoja metodológica para el manejo y Disposición Inadecuada de aguas residuales	146
Tabla 21. Uso y manejo eficiente de agua	149

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Localización de la cuenca en el departamento	32
Figura 2. Áreas de jurisdicción de las instituciones en la cuenca hidrográfica del río Cali	43
Figura 3. Jurisdicción institucional	45
Figura 4. Mapa de uso actual	55
Figura 5. Erosión marginal causada por el hombre en zonas de ladera	58
Figura 6. Mapa de red hídrica de la cuenca río Cali	71
Figura 7. Mapa cuenca río Arroyohondo	72
Figura 8. Modelo PER (presión, estado, respuesta)	104

GLOSARIO

AGROSILVICULTURA: Representa la integración de la agricultura y la silvicultura para aumentar la productividad o la sostenibilidad del sistema agrícola. Incluye una extensa variedad de sistemas de uso del terreno que van desde la plantación y ordenación de árboles en terrenos agrícolas a la agricultura en tierras forestales sin causar la deforestación.

BIODIVERSIDAD: La variabilidad entre organismos vivos de todas las procedencias y los complejos ecológicos de los que forman parte, incluye la diversidad dentro de las especies y de los ecosistemas (CDB, 1994).

BMWP (BIOLOGICAL MONITORING WORKING PARTY): Índice biológico británico modificado y adaptado a las características geomorfológicas y climáticas de los ríos de Cataluña. Este índice da puntuación a 131 familias de macroinvertebrados que son utilizados como indicadores, de acuerdo con la correspondiente sensibilidad a la contaminación. La suma de los valores de todas las familias identificadas da un valor final del índice que nos permite clasificar los puntos de control en 5 clases, cada una de las cuales corresponde a un nivel diferente de calidad ecológica de las aguas.

CAUDAL ECOLÓGICO: Caudal mínimo que debe mantenerse en un curso fluvial al construir una presa, en la captación o derivación, de forma que no se alteren las condiciones naturales del biotopo y se garantice el desarrollo de una vida fluvial igual a la que existía anteriormente. Se han desarrollado innumerables métodos y metodologías para determinar los requerimientos del caudal de los ecosistemas. Los más simples son los métodos hidrológicos o estadísticos, que determinan el caudal mínimo ecológico a través del estudio de los datos de caudales. Un ejemplo de método estadístico es definir el caudal mínimo ecológico como un 10% del caudal medio histórico.

CFC: ABREVIATURA DE CLOROFLUOROCARBONOS: Familia de productos químicos que contienen cloro, flúor y carbono. Se utilizan como refrigerantes, propulsores de aerosoles, disolventes de limpieza y en la fabricación de espumas. Si bien en un principio se los consideró inocuos, actualmente se sabe que se acumulan en la atmósfera terrestre, donde destruyen la capa protectora del ozono y retienen los rayos solares, con lo que contribuyen al efecto invernadero. Los más comunes son el CFC-11, CFC-12, CFC-113, CFC-114, y CFC-115 que tienen, respectivamente, un potencial de disminución del ozono de 1, 1, 0,8, 1, y 0,6.

CICLO: El ciclo es el conjunto de grados que en la educación básica satisfacen los objetivos específicos definidos en el artículo 21 de la ley general de educación para el denominado ciclo de primaria o en el artículo 22 de la misma ley, para el denominado ciclo de secundaria.

CICLO DE VIDA: Los cambios y novedades propias del desarrollo, en tanto proceso, ocurren de manera secuencial y progresiva hacia estructuras más complejas en las formas de relación con el mundo. Así mismo, se considera el desarrollo humano como un proceso continuo y acumulativo en el cual cada momento es importante y crítico por sus implicaciones; si bien se reconocen diferencias individuales, el que se desarrolla pasa por secuencias identificables (ciclos). La edad cronológica es un criterio relativo, pues el desarrollo no puede entenderse solamente como un conjunto de comportamientos asociados con la edad.

COMUNIDAD: La unidad de ordenación local que incluye 1. Una serie de personas vinculadas por una cultura común, consistente, por ejemplo, en el idioma, la religión, la organización social y valores. 2. El entorno que proporciona la base para su medio de vida y determina sus actividades de subsistencia, el carácter espacial de la comunidad, que significa la parte habitada así como el entorno, puede estar o no estar claramente delineado desde el punto de vista del observador exterior (por ello, no puede utilizarse el término «aldea»). En muchos casos habrán desacuerdos entre los miembros de la comunidad y el Estado, sobre las dimensiones espaciales de la comunidad y el carácter y el alcance de los derechos a la extracción de los recursos naturales (Kuper y Kuper, 1989).

CONTABILIDAD AMBIENTAL: Hace referencia a los sistemas de contabilidad nacional que se han ampliado para incluir información sobre el estado del medio ambiente y sobre las interacciones (por ejemplo, presiones) entre la economía y el medio ambiente. Las cuentas ambientales incluyen algunas categorías de información expresadas en términos monetarios y otras expresadas en unidades de medida no monetarias.

CONTAMINANTES PRIMARIOS: Aquellos procedentes directamente de las fuentes de emisión.

CONTAMINANTES SECUNDARIOS: Aquellos originados por interacción química entre los contaminantes primarios y los componentes de la atmósfera. Entre ellos destacan los oxidantes fotoquímicos y algunos radicales de corta existencia como el ozono.

COSTOS DE OPORTUNIDAD: El beneficio previsto de la utilización de un recurso escaso para una finalidad, en lugar de hacerlo para la siguiente mejor alternativa; se suele aplicar a los insumos de capital y trabajo para reflejar sus costos reales para la sociedad en contraposición a sus costos para un empresario privado que pueden ser inferiores o superiores a causa de subvenciones, impuestos y varios tipos de distorsiones del mercado, incluidas las externalidades.

CRITERIOS: Componentes del sistema de referencia del desarrollo sostenible cuyo comportamiento puede describirse por medio de indicadores, indicadores sustitutivos y puntos de referencia, por ejemplo, la *capacidad pesquera* es un criterio relacionado con la presión de pesca, la *biomasa desovante* es un criterio relacionado con el bienestar de la población y los *ingresos totales* (en efectivo y en especie) son un criterio relacionado con el bienestar de los seres humanos en la pesquería.

DIMENSIÓN: Las clases utilizadas para describir un sistema. Ejemplos de ello son: 1) aspectos ecológicos, económicos, sociales e institucionales; 2) presión-situación-respuesta; 3) aspectos humanos y ambientales; y 4) operaciones, ordenación, investigación, acuicultura y ordenación de zonas costeras.

ESCALA: Dentro del SRDS deberá tenerse en cuenta varios niveles de organización las escalas pueden basarse en una zona geográfica (mundial, regional, nacional o local), actividades sectoriales (pesquería individual, sector pesquero a distintos niveles geográficos, o intersectorial para incluir otros usos y actividades dentro de un sistema) o una combinación de ambos.

FBILL: Versión revisada del índice biológico BILL, desarrollado a principios de los años 80 por un equipo de la universidad de Barcelona específico para los ríos catalanes Besós y Llobregat. Este índice utiliza los organismos macro invertebrados (o sea insectos, caracoles etc., de tamaño superior a 250 micras) como indicadores de la calidad del agua. Da un valor de la calidad del agua que fluctúa entre 0 (calidad pésima) y 10 (calidad excelente) según las especies escogidas como indicadores y el número de especies diferentes que se encuentran.

FITORREMEDIACIÓN: Uso de plantas y de su microbiota asociada para reparar suelos o aguas subterráneas contaminadas. Las técnicas de fitorremediación incluyen la utilización de enmiendas de suelo y de técnicas agrónomas para trasladar, contener o convertir los contaminantes del medio en una forma química que disminuya su disponibilidad química o biológica.

GOBIERNO: Las pautas de la interacción entre el gobierno de un estado y sus ciudadanos se refiere al proceso general de hacer participar a los ciudadanos en el proceso político, el gobierno se basa en el contrato social entre el estado y sus ciudadanos, en virtud del cual ambas partes reconocen la legitimidad de las normas que rigen la sociedad (cf. Ordenación común y desarrollo basado en la comunidad).

IMPACTO: Efecto que una determinada actuación produce en los elementos del medio o en las unidades ambientales y que puede ser beneficioso, es decir positivo, o perjudicial, negativo.

IMPACTO AMBIENTAL: Se dice que hay impacto ambiental cuando una acción o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de los componentes del medio. Esta acción puede ser un proyecto de ingeniería, un programa, un plan, una ley o una disposición administrativa con implicaciones ambientales. Hay que hacer constar que el término “impacto” no implica negatividad, ya que éstos pueden ser tanto positivos como negativos. Es la diferencia entre la situación del medio ambiente futuro modificado, tal y como se manifestaría como consecuencia de la realización del proyecto, y la situación del medio ambiente futuro tal como habría evolucionado normalmente sin tal actuación; es decir, lo que se registra es la alteración neta positiva o negativa tanto en la calidad del medio ambiente como en la calidad de vida del ser humano. Inmediato o de momento crítico; temporal o permanente; irrecuperable, irreversible, reversible, mitigable, recuperable o fugaz; directo o indirecto; simple, acumulativo o sinérgico

IMPACTO ECOLÓGICO: Efecto, perturbación o consecuencia de un cambio de origen natural o antropogénico sobre el sistema ecológico de un área.

IN SITU: En latín en el lugar. Dícese de las acciones que se llevan adelante en el lugar de interés.

INCENTIVOS CONSERVACIONISTAS: Políticas aplicadas por los gobiernos que, por medio de la liberación de impuestos, facilitación de créditos, reconocimiento de la depreciación acelerada de equipos, otorgamiento de premios y otros estímulos, pretenden favorecer las inversiones en sistemas de control y mejoramiento del ambiente, en la disminución de la contaminación generada por plantas industriales, en reforestación, embellecimiento urbano, protección de la flora y de la fauna, etc. Incompatibles (usos, actividades) usos del suelo y actividades que no pueden darse juntos, por razones de competencia entre recursos limitados. Por ejemplo, las actividades madereras y la preservación de áreas forestales son incompatibles en una misma zona.

INCINERACIÓN: Es un proceso de oxidación térmica a alta temperatura en el cual los residuos peligrosos o no son convertidos en presencia de oxígeno, en gases y residuales sólidos incombustibles. Los gases generados son emitidos a la atmósfera previa limpieza de gases y los residuales sólidos son depositados en un relleno de seguridad.

INDICADOR: Es una expresión numérica que permite la medición de diferentes características de un sistema específico y sus variables asociadas, que determinan la magnitud y frecuencia de los procesos de cambio.

INDICADOR AMBIENTAL: Es una expresión numérica que permite la medición de diferentes características asociadas con los ecosistemas y con los componentes ambientales como el agua, el suelo, el aire, la biodiversidad y sus procesos dinámicos de cambio natural ó inducido por fuerzas externas.

INDICADOR AMBIENTAL DE “ESTADO”: Un indicador ambiental de estado es aquel que permite la medición de las características físico-bióticas existentes en un territorio dado, debidas a las formas de ocupación y apropiación del mismo y de sus recursos. Un indicador de estado mide la calidad ambiental en un momento de tiempo definido, de una situación ó problema específico asociado con cada uno de los componentes ambientales: agua, aire, suelo ó biodiversidad.

INDICADOR AMBIENTAL DE “PRESIÓN”: Un indicador ambiental de presión es aquel que permite cuantificar la intensidad de la intervención humana ó natural sobre los ecosistemas existentes en un territorio, reflejada en grados de afectación ambiental. Este indicador puede interpretarse y asociarse con las causas generadoras de impactos ambientales.

INDICADOR AMBIENTAL DE “RESPUESTA”: Un indicador ambiental de respuesta, es aquel que permite cuantificar los efectos directos sobre la disponibilidad y la calidad ambiental, es decir los aumentos o disminuciones en la presión y en el estado de los recursos naturales o para una situación ambiental específica, indicadores que van asociados con acciones directas de control ó mitigación de los impactos ambientales. Es usual que algunas personas identifiquen los indicadores de respuesta con acciones netamente administrativas en el marco de la gestión ambiental; estos últimos casos no constituyen ni indicadores de respuesta ni en general, indicadores de sostenibilidad ambiental.

INDICADOR ECO: Variable, señalador o índice relacionado con un criterio. Sus fluctuaciones manifiestan las variaciones en aquellos elementos fundamentales de la sostenibilidad del ecosistema, los recursos pesqueros o el sector y el bienestar social y económico, la posición y tendencia de un indicador en relación con los puntos de referencia o valores indican la situación actual y la dinámica del sistema. Los indicadores muestran la relación entre los objetivos y las medidas.

INDICADORES DE GESTIÓN: Subconjunto de los anteriores que se refiere a mediciones relacionadas con el modo en que los servicios o productos son generados por una empresa o institución.

INDICADORES DE IMPACTO: Mide los efectos (directos e indirectos) producidos como consecuencia de los resultados y logros de las acciones sobre un determinado grupo de la población.

INDICADORES DE RESULTADO: Reflejan el progreso en el nivel de cumplimiento de los objetivos generales y específicos.

INDICADORES ECOLÓGICOS: Se refiere a ciertas especies, que debido a sus características pueden tomarse como indicio sobre las condiciones ambientales de una zona determinada.

INFILTRACIÓN: Penetración en el suelo por grietas y poros.

INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL: Documento en el que se presentan los resultados de un EIA. Responde a los lineamientos de una guía elaborada al efecto.

INGENIERÍA COEXISTENTE O CONCURRENTE: Integra las consideraciones relativas al producto y su proceso en el momento más temprano del diseño del producto y proceso respectivo.

INGRESO NACIONAL: Conjunto de los ingresos de los diferentes factores de la producción. La sumatoria del mismo debe coincidir con el producto bruto.

INHIBIDORES DE LA CORROSIÓN: Denominados también pasivantes. Son productos químicos que se agregan al agua de un circuito, ya sea de refrigeración, de agua para calderas, retornos de condensado, equipos Intercambiadores de calor, etc., para evitar que el agua tome contacto con el metal y eliminar el efecto corrosivo que se origina sobre el mismo, su acción consiste en formar una película protectora sobre el metal.

INSTRUMENTOS ADMINISTRATIVOS: Son las distintas actuaciones de regulación directa para el ente competente, que se llevan a cabo de acuerdo a los dictámenes de la política ambiental, control, vigilancia, convenios, sanciones, etc.

INSTRUMENTOS ECONÓMICO – FINANCIEROS: Son entre otros: ayudas financieras, depósitos reembolsables, tributos, tasas y cánones, gravámenes, tasas por permisos o licencias, depósitos de emisión y bancos de contaminación.

INSTRUMENTOS JURÍDICOS: Son el conjunto de legislaciones tanto nacionales como internacionales, normas, jurisprudencia etc. que fijan las políticas y los principios de protección jurídica del medio ambiente en sus ramos específicos, aire, suelo, agua, flora, fauna. *Los instrumentos jurídicos pueden utilizar técnicas represivas para el cumplimiento de lo estipulado que atañen responsabilidades por el incumplimiento de las legislaciones vigentes, ellas son: responsabilidad civil, responsabilidad penal, responsabilidades administrativas.

INSTRUMENTOS SOCIALES: Se basan en la concientización ciudadana mediante información, por la participación pública en la toma de decisiones, en la enseñanza, la educación ambiental.

INSTRUMENTOS TÉCNICOS: Son los que brinda la tecnología, equipos, plantas depuradoras, estaciones de reciclaje y recuperación de productos, tecnologías limpias, medidas preventivas, ahorro de energía, minimización de desagües, etc.

INSUMO: Sustancia empleada en procesos auxiliares de una actividad industrial

INTERESES NACIONALES: Metas de la política exterior de las naciones – estado, 2. Situación aceptada en tanto beneficiosa para una nación. 3. Proceso mediante el cual las fuerzas latentes de la sociedad tratan de expresar ciertas aspiraciones políticas y económicas de política mundial, por conducto de los órganos más altos del estado.

INTERVENCIÓN ARMÓNICA: Definición que debe sustituir a la “intervención sostenible” en cuanto lo sostenible fuerza y permite utilizar la naturaleza hasta el límite que causa daño, lo armónico acompaña y vincula la acción del hombre dentro del fluir de la vida del planeta.

INUNDABILIDAD: Riesgo de que se produzcan inundaciones. Inversión fenómeno atmosférico donde capas de aire frío están atrapadas por capas de aire caliente, en estas condiciones los contaminantes atmosféricos se desplazan horizontalmente y no en sentido vertical.

INVERSIÓN TÉRMICA: Estratificación de la parte inferior de la troposfera que juega un importante papel en la contaminación atmosférica, por la inmovilidad que confiere a esa capa, con la consiguiente incapacidad de dispersión y dilución de los contaminantes. En esta capa de aire, la temperatura aumenta con la altura, en vez de disminuir, como es lo natural en la troposfera. De esta manera, se impide todo movimiento y mezcla vertical, pues cualquier masa de aire que ascienda se enfriará en relación con su entorno, por lo que será más densa y se verá obligada a descender. El resultado es que se trata de una capa estancada.

INVESTIGACIÓN APLICADA: Trabajos destinados a adquirir conocimientos para su aplicación práctica en la producción y/o comercialización.

INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA PRECOMPETITIVA: Trabajos sistemáticos de profundización de los conocimientos existentes derivados de la investigación y/o la experiencia práctica, dirigidos a la producción de nuevos materiales, productos o dispositivos y al establecimiento de nuevos procesos, sistemas o servicios, incluyendo la fase de construcción de prototipos, plantas piloto o unidades demostrativas, finalizando con la homologación de los mismos.

IONOSFERA: Consiste en aire rarificado fuertemente electrizado o ionizado, principalmente por la radiación ultravioleta procedente del sol, las varias capas ionizadas que existen en la ionosfera son de gran importancia en la recepción y la transmisión de radio, porque reflejan y devuelven a la tierra las ondas

ISLA TÉRMICA O CALIENTO, O ISLA DE CALOR: El balance energético de la ciudad se encuentra muy perturbado por la urbanización del suelo, los materiales de construcción absorben la radiación solar aumentando la temperatura del suelo durante el día, el menor tiempo de contacto aire – agua afecta el intercambio de calor asociado a las transiciones de fase como por ejemplo la evaporación, este efecto producido por el hecho de que los efluentes acuosos que circulan por la ciudad están entubados también contribuye al calentamiento de las zonas urbanas, la misma actividad industrial, el tráfico, las calefacciones domésticas, etc., también contribuyen a un aporte calorífico extra, la presencia misma de contaminantes en la atmósfera urbana, sobre todo el material particulado en suspensión actúan absorbiendo la radiación infrarroja que emite el suelo al enfriarse, todo este conjunto de efectos generan en la ciudad lo que se denomina “isla térmica o caliente, o isla de calor”.

LLUVIA ÁCIDA: Partículas acidificadas presentes en la atmósfera que se depositan en la superficie terrestre con la precipitación. Esta precipitación generalmente tiene un pH inferior a 5 y en algunas ocasiones mucho menor, según la concentración de componentes ácidos. Sus principales precursores son el dióxido de azufre (SO_2) y los óxidos de nitrógeno (NO_x).

MARCO DE DESARROLLO SOSTENIBLE: Estructura utilizada para seleccionar y organizar los criterios, indicadores y puntos de referencia, se basa en una serie concreta de dimensiones, pueden citarse como ejemplos: presión-situación-respuesta; desarrollo sostenible ecológico; y el Código de conducta de la FAO para la pesca responsable.

MÁXIMO RENDIMIENTO ECONÓMICO (MRE): La mayor diferencia teórica entre los beneficios totales y los costos totales de la explotación de una población íctica en las condiciones ambientales existentes y valorando los insumos a sus costos de oportunidad sociales. El MRE es igual a la renta máxima del recurso y se obtiene cuando el producto marginal del esfuerzo es igual al costo marginal del esfuerzo. El MRE se realiza a un nivel de esfuerzo pesquero que es inferior al que produce el MRS.

MÁXIMO RENDIMIENTO SOSTENIBLE (MRS): El máximo rendimiento de equilibrio teórico que puede obtenerse continuamente (por término medio) de una población en las condiciones ambientales existentes sin influir significativamente en el proceso de reproducción, se designa también como rendimiento potencial. Se calcula utilizando modelos de producción de excedentes (por ejemplo, el modelo Schaefer) y otros métodos. Sin embargo, en la práctica el MRS y el nivel de esfuerzo necesario para alcanzarlo son

difíciles de calcular citado en la conferencia de las naciones unidas sobre el derecho al mar, es uno de los puntos de referencia esenciales en la ordenación pesquera, pero también uno de los posibles puntos de referencia para la ordenación, se considera así mismo como una norma mínima internacional para las estrategias de rehabilitación de poblaciones (es decir, hay que reconstruir las poblaciones a un nivel de biomasa que pueda producir al menos el MRS).

MODELO PRESIÓN - ESTADO - RESPUESTA, PER: Es el conjunto de indicadores que permiten asociar los efectos de un impacto ambiental con sus causas y con las acciones para su seguimiento y control.

NORMA: Punto de referencia (o valor de referencia) que la autoridad ha establecido formalmente y obliga a cumplirlo (por ejemplo, la conferencia de las naciones unidas para el derecho del mar establece el MRS como una norma y podría llegar a ser una norma internacional mínima para la reconstrucción de poblaciones).

OBJETIVO: Finalidad que ha de alcanzarse dentro de los principios generales del desarrollo sostenible, los objetivos son en muchos casos jerárquicos y se refieren a escalas específicas dentro del sistema, los objetivos abarcan todas las dimensiones y criterios pertinentes del desarrollo sostenible.

ORDENACIÓN BASADA EN LA COMUNIDAD: Ordenación de los recursos naturales por, con y para los miembros de la comunidad local, un resultado específico de esfuerzos conscientes por parte del estado para descentralizar y restituir las responsabilidades a niveles administrativos más bajos, denota prácticas de ordenación que reconocen la importancia de la participación de la población local, el punto de partida es la degradación de los recursos locales y el resultado natural del análisis de las opciones disponibles es la ordenación por medio de la acción de la comunidad (Uphoff, 1998). Se denomina frecuentemente ordenación de los recursos naturales de base comunitaria, puede ser idéntica o no con un acuerdo de ordenación común a nivel local. (cf.)

ORDENACIÓN COMÚN: La responsabilidad compartida y la participación en la ordenación de recursos naturales locales entre dos series de actores, la comunidad a micro nivel y el estado (representado por la administración regional y en muchos casos a través de ella) a macro nivel, la participación en acuerdos de ordenación común se basa en las ventajas comparativas y en intereses compartidos, el estado mantendrá normalmente la autoridad para la adopción de decisiones generales, se designa también como «ordenación colaborativa» y «acuerdo de asociación» (Borrini-Feyerabend, 1997) (cf. Comunidad y ordenación basada en la comunidad).

PARTE INTERESADA: Persona, grupo, organización o sector de la sociedad que tiene un interés claramente identificable en el resultado de una política o decisión, el interés puede consistir en una determinada responsabilidad de ordenación, un interés comercial (recurso, suministro, beneficios, empleo, actividad comercial), una necesidad de subsistencia o algún otro compromiso, como miembro de la sociedad civil.

PATRIMONIO COMÚN: La idea de ampliar el ámbito del gobierno para incluir los recursos y bienes naturales se entiende como el acceso a un bien público en relación con el cual no hay un proceso político claramente definido, en el que los usuarios ceden derechos a un organismo reglamentario negociado y que en muchos casos se extiende por encima de las fronteras jurídicas (Buck, 1998). La alta mar, por ejemplo, representa un patrimonio común importante (cf. gobierno).

PLAN DE ORDENACIÓN PESQUERA: Acuerdo formal o informal entre una autoridad pesquera y las partes interesadas que identifica los participantes en la pesquería y sus funciones respectivas, detalla los objetivos acordados para la pesquería, especifica las normas y reglamentos de la ordenación que se aplican a ella y proporciona otros detalles sobre la pesquería que son pertinentes para la tarea de la autoridad de ordenación, la cual puede incluir la consecución de objetivos múltiples.

PROGRAMA: Categoría Presupuestaria que define la actuación del sector en el campo de sus competencias; es el desagregado de las funciones que le corresponde al sector para el cumplimiento de los propósitos del estado, cada programa se desagrega en subprogramas y cada subprograma en actividades y proyectos, los programas y subprogramas reflejan los fines del estado, y las actividades y proyectos como los medios a utilizar para alcanzar los fines.

PROXY-DATA O DATOS ASIMILADOS: Cualquier material que conlleve una medida indirecta del clima, ya que las variaciones de las condiciones atmosféricas se puede ver reflejadas en parámetros que se hayan visto afectados por estas condiciones. Por ejemplo, el desarrollo de los anillos de los árboles se ve afectado por las variaciones en la pluviometría y la temperatura. Este tipo de registros puede mantenerse durante largos períodos de tiempo y por tanto, se extienden mucho más lejos en el pasado que los datos observacionales. Los datos asimilados incluyen la información derivada del crecimiento de los anillos de los árboles, de los restos en el polen y en los insectos, de la microfauna marina, de las medidas del isótopo ^{18}O en los estratos de hielo, de ^{18}O , ^2H y ^{13}C en los anillos de los árboles, de CaCO_3 en los sedimentos, etc.

PUNTO DE REFERENCIA: Indica una situación concreta de un indicador de la pesca correspondiente a una situación considerada deseable («punto de referencia objetivo» o no deseable y que exige una acción inmediata («punto de referencia límite» y «punto de referencia umbral» (Caddy y Mahon, 1995; Garcia, 1996). Se denomina también «valor de referencia».

RÉGIMEN DE CUMPLIMIENTO: El sistema de medidas diseñadas y aplicadas para garantizar el cumplimiento de la legislación y los reglamentos, incluyendo, entre otras cosas, un sistema de seguimiento, control y vigilancia.

RESILIENCIA ECOLÓGICA: Capacidad del ecosistema natural de recuperarse de un trastorno.

SERVICIOS ECO SISTÉMICOS: Procesos a través de los cuales la naturaleza produce resultados beneficiosos para los humanos y el resto de especies del planeta. El agua limpia, la madera, los paisajes, la protección a los rayos ultravioleta, la mitigación de los fenómenos climáticos extremos y de la erosión o la dispersión de semillas son ejemplos de estos servicios.

SISTEMA DE REFERENCIA DEL DESARROLLO SOSTENIBLE: El SRDS es un sistema de representación de la sostenibilidad de un sistema de explotación (pesquería o sector pesquero), compuesto por puntos de referencia (elegidos sobre la base de objetivos, restricciones y limitaciones) e indicadores, el SRDS incluirá generalmente una amplia gama de indicadores que abarca amplios objetivos ecológicos, sociales, económicos e institucionales. No obstante, pese a que su finalidad primordial es medir el logro y los progresos en el desarrollo sostenible, el SRDS deberá proporcionar también en sentido general un incentivo para examinar las estrategias a fin de alcanzar el desarrollo sostenible.

RESUMEN

El proyecto consiste en implementar y analizar un sistema de indicadores ambientales en la cuenca del río Cali, que esta permitiendo coordinar, sintetizar y expresar cuantitativa y cualitativamente aspectos específicos de la realidad ambiental del territorio que rige la Dirección Ambiental Regional Sur Occidente (CVC). Este proyecto esta desarrollando e implementando un modelo de indicadores de presión, estado, respuesta, sobre una matriz de identificación de situaciones ambientales, con temas estratégicos, equipos de trabajo e indicadores PER de gestión y desarrollo sostenible, este modelo permite obtener una visión holística, coherente y consistente de una problemática ambiental específica, en el caso de la dirección ambiental regional sur occidente se debe implementar por que es una herramienta que facilita el buen desarrollo de un marco ordenador con el cual se esta trabajando indicadores ambientales regionales (agua, aire, suelo, flora y fauna, mejoramiento de la oferta ambiental, cultura ambiental ciudadana, recursos territoriales), sistematizándolos en una plataforma tecnológica, permitiendo el uso de nuevas tecnologías, aportando al fortalecimiento institucional, científico, social, económico, político, cultural y por supuesto velando por el buen uso del recurso natural en busca de desarrollo sostenible. La creación de un sistema de indicadores ambientales regionales es la meta de este proyecto dentro del marco planteado por la legislación ambiental.

La construcción de un sistema de indicadores permite hacer seguimiento al entorno ambiental urbano regional donde se identifique las posibles amenazas que tiene la región, por medio de este se puede planear, hacer, verificar y actuar en la toma de decisiones para evitar eventos de la naturaleza en contra del hombre y futuras intervenciones del hombre en zonas de conservación o patrimonio nacional de los recursos naturales, entendiendo la capacidad de carga que tiene nuestra región, aprovechando los servicios y bienes ambientales así como las oportunidades económicas que ofrece un modelo de región mas sostenible. Y aportando conocimiento y emprendimiento en la creación de nuevas tecnologías y futuros sistemas de información que faciliten la interpretación y análisis de datos, innovando en una era donde el manejo de tecnologías aporta en un 86% a la realización exitosa de proyectos y obras de mitigación y restauración en pro de la conservación del medio ambiente.

Palabra Clave: Modelo PER.

ABSTRACT

The project consists on to Implement and to analyze a system of environmental indicators in the basin of the one Cali he/she laughed that allows to coordinate, to synthesize and to express quantitative and qualitatively specific aspects of the environmental reality of the territory that governs the South Regional Environmental Address West - CVC. This project you this development implementing a model of indicators of pressure, state, answer, on a womb of identification of environmental situations, with strategic topics, work teams and indicators PER this model allows to obtain a holistic, coherent and consistent vision of an environmental problem it specifies, in the case of the regional environmental address Suroccidente should be implemented for that is a tool that I facilitate the good development of a mark computer with the one which you work regional environmental indicators (it dilutes, air, floor, flora and fauna, improvement of the environmental offer, culture environmental citizen, territorial resources), contributing to the institutional, scientific, social, economic, political, cultural invigoration and of course looking after the good use of the natural resource contributing in search of sustainable development. The creation of a system of regional environmental indicators is the goal of this project inside the mark outlined by the environmental legislation.

The construction of a system of indicators allows to make pursuit to observe the regional urban environmental environment where it is identified the possible threats that he/she has the region, by means of this you can drift, to make, to verify and to act in the taking of decisions to avoid the man's future interventions in conservation areas or national patrimony of the natural resources, understanding the load capacity that he/she has our region, taking advantage of the services and environmental goods as well as the economic opportunities that a region model offers but sustainable. And contributing knowledge and undertake in the creation of new technologies and future systems of information that facilitate the interpretation and analysis of data, innovating in an era where the handling of technologies contributes in 86% to the successful realization of projects and mitigation works and restoration in pro of the conservation of the environment.

Indicator: it is a numeric expression that allows the mensuration of different characteristics of a specific system and their associate variables that determine the magnitude and frequency of the processes of change.

Environmental indicator: it is a numeric expression that allows the mensuration of different characteristic associated with the ecosystems and with the environmental components as the water, the floor, the air, the biodiversity and their dynamic processes of natural change or induced by external forces.

Model pressure - state - answer. PER: it is the group of indicators that you/they allow to associate the effects of an environmental impact with their causes and with the actions for their pursuit and control.

Environmental indicator of "pressure": an environmental indicator of pressure is that that allows quantifying the intensity of the human or natural intervention on the existent ecosystems in a territory, reflected in grades of environmental affectation. This indicator can be interpreted and to associate with the generating causes of environmental impacts.

Environmental indicator of "state": an environmental indicator of state is that that allows the mensuration of the characteristics physical-bióticas existent in a given territory, due to the occupation forms and appropriation of the same one and of its resources. A state indicator measures the environmental quality in a moment of defined time, of a situation or specific problem associated with each one of the environmental components: it dilutes, air, floor or biodiversity.

Environmental indicator of "answer": an environmental indicator of answer, is that is to say that that allows to quantify the direct effects on the readiness and the environmental quality, the increases or decreases in the pressure and in the state of the natural resources or for a specific environmental situation, indicators that you/they go associated with direct actions of control or mitigation of the environmental impacts. it is usual that some people identify the answer indicators highly with actions administrative in the mark of the environmental administration; these last cases don't constitute neither answer indicators neither in general, indicators of environmental sostenibilidad.

System of environmental indicators: it is the integrated expression of a group of environmental indicators that contained logically and with a clear purpose, they allow to obtain a holistic, coherent and consistent vision of an environmental problem it specifies, in a certain place and for a period of limited time. a system of environmental indicators is developed inside the mark outlined by the environmental legislation and the standards of environmental quality.

So that it serves a system of environmental indicators: the utility of a system of environmental indicators depends of how it has been structured, but in general terms it is good to evaluate the integral effectiveness of the environmental projects, of the application of the environmental politicians and of the environmental administration. It is good therefore to measure the environmental quality in a period of given time and on a certain territory. the integral analysis of the environmental indicators allows the taking of decisions concerning the formulation of political, the definition and main of environmental projects and the evaluation of actions of correction associated with aspects socioeconomic present in the territory, expressed in the calls macro vectors.

What an environmental goal is: it is a parameter of qualitative or quantitative order, associated with an environmental characteristic it specifies, the one which that should be achieved in a period of given time.

Key word: I model PER.

INTRODUCCIÓN

Actualmente vivimos en un proceso de constante urbanización y conurbanización, donde las ciudades y regiones se convierten en protagonistas del desarrollo político, social, y económico de los países, pues absorben no solo un alto porcentaje de la población, sino también sus culturas y costumbres, constituyendo un entramado complejo de las condiciones sociales, económicas y ambientales (Escobar 1999)¹.

Son muchos los problemas ambientales que obedecen a la complejidad urbana y rural de una región ya que el espacio y la competencia por los recursos son finitos pero deben distribuirse cada vez entre mas demandantes (EEA/AMAE, 2002).²

La complejidad de la problemática que se aborda en el contexto ambiental pone de manifiesto la necesidad de actualizar de manera permanente la información y el diseño de mecanismos que permitan su ágil y comprensible acceso, indispensable para la formulación de políticas y la toma de decisiones oportunas. Es así como los indicadores ambientales se constituyen en una herramienta para suplir dicho requerimiento.

La identificación de los indicadores como herramienta importante para la comparabilidad de las distintas naciones, fue reconocida en el seno de la OCDE³ en 1991, Cuando se logró un amplio consenso sobre la potencialidad de su uso en las siguientes direcciones:

- * Evaluar y monitorear el estado del medio ambiente, detectar tendencias y cambios en las condiciones ambientales.
- * Actuar como sistemas de alarma para prevenir riesgos ambientales.
- * Medir el desempeño de las políticas de regulación y gestión ambiental.
- * Servir para la definición de prioridades en la asignación de los recursos.
- * Facilitar la coordinación entre la planeación económica y la planeación ambiental.

¹ ANDRADE, Ángela. Ordenamiento Ambiental Territorial y Gestión Ambiental. En Ministerio del Medio Ambiente [Memorias]. Santa fe de Bogotá, D.C: CIDER, 1996. p.26

² CEPAL. Proyecto de instituciones y expertos en estadísticas sociales y del medio ambiente de américa latina y el caribe [Memorias]. Santiago de Chile: REDESA, 2002. p.18

³CEPAL. División de estadísticas y proyecciones económicas. Estadísticas e indicadores medioambientales, resultados preliminares de la encuesta sobre estadísticas e indicadores ambientales [CD-ROM]. Santiago de Chile, 2000 1 CD-ROM

Posteriormente, el desarrollo de indicadores ambientales (y de índices relacionados con la sostenibilidad) se ha convertido en una prioridad internacional; así lo demuestran los importantes esfuerzos técnicos y financieros realizados por agencias internacionales, destacando entre ellos el de Naciones Unidas a través de la Comisión de Desarrollo Sostenible (CDS).

Los indicadores Ambientales son una expresión cuantitativa y cualitativa que permite la medición de diferentes características asociadas con los ecosistemas y con los componentes ambientales como el agua, el suelo, el aire, la biodiversidad y sus procesos dinámicos de cambio natural ó inducido por fuerzas externas.

Son mecanismos que articulan los objetivos de sostenibilidad y su importancia radica en que sector son formulados, en un contexto único e irrepetible a nivel social. Aportando a un componente ambiental con un enfoque interdisciplinario.

Considero que los aspectos ambientales deben ocupar un lugar propio en el debate sobre el desarrollo sostenible, para que este debate sea posible es necesario poner a disposición de la sociedad un conjunto de información clara y sencilla capaz de describir de forma concisa la evolución del estado del medio ambiente, aún queda mucho camino por recorrer en busca de la sostenibilidad, lo que ganamos con nuestro esfuerzo lo perdemos con nuestro modo de vida, de consumo y de desarrollo.

A pesar de que cada vez reciclamos en mayor medida, generamos más residuos, porque nuestro entorno nos obliga a tener lo que el otro tiene, y es ahí donde comienzan los problemas y la competencia por consumir más. La construcción de este documento me hace reflexionar sobre la urgente necesidad de introducir importantes cambios en nuestro modelo de sociedad para asegurar que las siguientes generaciones dispongan de los recursos naturales necesarios para satisfacer sus necesidades y de un entorno saludable para vivir.

Los conceptos de sostenibilidad y desarrollo sostenible se deben revisar desde una perspectiva sistémica, la sostenibilidad y en especial el desarrollo sostenible se cuentan entre los conceptos mas ambiguos y controvertidos de la literatura no es fácil entender sostenibilidad y menos desarrollo sostenible sin involucrar elementos sociales, culturales, económicos y en la mayoría de los casos políticos. Al abordar estas cuestiones, el enfoque sistémico puede proporcionar una perspectiva más útil que otros métodos analíticos, debido a que es una manera de reflexionar en función de conexiones, relaciones y contexto.

Pese a la complejidad del concepto de sostenibilidad, y aplicando un enfoque sistémico es posible discernir algunas de sus características fundamentales y de carácter mas general.

Un sistema es un conjunto de elementos o subsistemas relacionados entre sí. Los elementos pueden ser moléculas, organismos, máquinas o partes de ellas, entidades sociales o incluso conceptos abstractos, así mismo las relaciones, interconexiones, o “eslabones” entre los elementos se pueden manifestar de maneras muy diferentes (transacciones económicas, flujos de materia, o energía, vínculos causales, señales de control entre otros, en la sostenibilidad del sistema ecológico principalmente significa eliminar o desplazar el componente humano, quienes afirman que el valor supremo es la sostenibilidad ecológica, y no equiparan ni subordinan esta a la sostenibilidad económica y social, representan una posición “verde ultranza” en contraposición a la antropocéntrica extrema.

Esta perspectiva es consistente en el concepto de sostenibilidad muy fuerte, de acuerdo con esta posición, los recursos naturales no pueden ser sustituidos por capital elaborado por el hombre, en consecuencia, no pueden agotarse sin que se produzca una pérdida irreversible de capital social, la sostenibilidad muy fuerte propugna una solidaridad ecológica más fundamentalista con la tierra y todas las formas de vida.

Este punto de vista es más compatible con una economía de estado estacionario, en este caso, el prerrequisito ético de la sostenibilidad es la preservación del ambiente – un punto de vista BIOCÉNTRICO. Para la mayoría de nosotros resulta inaceptable perseguir la sostenibilidad ecológica buscando el interés por los aspectos sociales y económicos, al punto de excluir a los seres humanos o aumentar la pobreza. (GALLOPIN, 2000)⁴

Tomo como referencia o línea base la conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Río de Janeiro, 1992), Agenda 21, Convenio sobre Diversidad Biológica, el Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, la declaración de Río de Janeiro sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. La cumbre mundial sobre el desarrollo sostenible JOHANNESBURGO 2002, las METAS del MILENIO, ya que estos eventos han sido de gran importancia en la búsqueda de una mejor calidad de vida para la humanidad y el desarrollo sostenible. Además de las normas, tratados y acuerdos internacionales y las normas establecidas por el ministerio de medio ambiente vivienda y desarrollo.

En este proyecto participaron activamente la DIRECCIÓN AMBIENTAL REGIONAL (DAR). SUR OCCIDENTE - CVC en convenio con la UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE por medio de un estudiante en práctica laboral de la carrera de ADMINISTRACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES, siendo competente en el diagnóstico, análisis, planificación y ejecución del proyecto.

⁴CEPAL. Ibid., 1 CD-ROM

La dinámica de la utilización de indicadores ambientales en el contexto regional permite interpretar la complejidad de la problemática que se aborda en el contexto ambiental, además pone de manifiesto la necesidad de actualizar de manera permanente la información y el diseño de mecanismos que permitan su ágil y comprensible acceso, indispensable para la formulación de políticas y la toma de decisiones oportunas, es así como los indicadores ambientales se constituyen en una herramienta para suplir dicho requerimiento. La identificación de los indicadores como herramienta importante para la comparabilidad de las distintas regiones, o ecosistemas fue reconocida en el seno de la OCDE en 1991, cuando se logró un amplio consenso sobre la potencialidad de su uso en las siguientes direcciones:

- * Evaluar y monitorear el estado del medio ambiente, detectar tendencias y cambios en las condiciones ambientales.
- * Actuar como sistemas de alarma para prevenir riesgos ambientales.
- * Medir el desempeño de las políticas de regulación y gestión ambiental.
- * Servir para la definición de prioridades en la asignación de los recursos.
- * Facilitar la coordinación entre la planeación económica y la planeación ambiental.

Posteriormente, el desarrollo de indicadores ambientales (y de índices relacionados con la sostenibilidad) se ha convertido en una prioridad internacional; así lo demuestran los importantes esfuerzos técnicos y financieros realizados por agencias internacionales, destacando entre ellos el de Naciones Unidas a través de la Comisión de Desarrollo Sostenible (CDS).

En el campo ambiental existen diferentes tipos de indicadores según la orientación y el alcance del estudio en el cual estén enmarcados.

Indicador: Es una expresión numérica que permite la medición de diferentes características de un sistema específico y sus variables asociadas, que determinan la magnitud y frecuencia de los procesos de cambio.

Indicador ambiental: Es una expresión numérica que permite la medición de diferentes características asociadas con los ecosistemas y con los componentes ambientales como el agua, el suelo, el aire, la biodiversidad y sus procesos dinámicos de cambio natural ó inducido por fuerzas externas.

Modelo presión- estado- respuesta, PER: Es el conjunto de indicadores que permiten asociar los efectos de un impacto ambiental con sus causas y con las acciones para su seguimiento y control.

Indicador ambiental de “presión”: Un indicador ambiental de presión es aquel que permite cuantificar la intensidad de la intervención humana ó natural sobre los ecosistemas existentes en un territorio, reflejada en grados de afectación ambiental. Este indicador puede interpretarse y asociarse con las causas generadoras de impactos ambientales.

Indicador ambiental de “estado”: Un indicador ambiental de estado es aquel que permite la medición de las características físico-bióticas existentes en un territorio dado, debidas a las formas de ocupación y apropiación del mismo y de sus recursos. Un indicador de estado mide la calidad ambiental en un momento de tiempo definido, de una situación ó problema específico asociado con cada uno de los componentes ambientales: agua, aire, suelo ó biodiversidad.

Indicador ambiental de “respuesta”: Un indicador ambiental de respuesta, es aquel que permite cuantificar los efectos directos sobre la disponibilidad y la calidad ambiental, es decir los aumentos o disminuciones en la presión y en el estado de los recursos naturales o para una situación ambiental específica, indicadores que van asociados con acciones directas de control ó mitigación de los impactos ambientales. es usual que algunas personas identifiquen los indicadores de respuesta con acciones netamente administrativas en el marco de la gestión ambiental; estos últimos casos no constituyen ni indicadores de respuesta ni en general, indicadores de sostenibilidad ambiental.

Sistema de indicadores ambientales: Es la expresión integrada de un conjunto de indicadores ambientales, que agrupados lógicamente y con un propósito claro, permiten obtener una visión holística, coherente y consistente de una problemática ambiental específica, en un sitio determinado y para un periodo de tiempo limitado. Un sistema de indicadores ambientales se desarrolla dentro del marco planteado por la legislación ambiental y los estándares de calidad ambiental.

Para que sirve un sistema de indicadores ambientales: La utilidad de un sistema de indicadores ambientales depende de cómo se haya estructurado, pero en términos generales sirve para evaluar la efectividad integral de los proyectos ambientales, de la aplicación de las políticas ambientales y de la gestión ambiental, sirve por tanto para medir la calidad ambiental en un periodo de tiempo dado y sobre un territorio determinado, el análisis integral de los indicadores ambientales permite la toma de decisiones respecto la formulación de políticas, la definición y priorización de proyectos ambientales y la evaluación de acciones correctivas asociadas con aspectos socioeconómicos presentes en el territorio, expresadas en los llamados macro vectores.

Qué es una meta ambiental: Es un parámetro de orden cualitativo ó cuantitativo, asociado con una característica ambiental específica, la cual debe ser lograda en un periodo de tiempo dado. Las metas ambientales pueden estar o no asociadas con la normatividad ambiental ó con objetivos

comunitarios, sectoriales ó empresariales que parten de una línea base conocida. En todos los ámbitos geográficos y administrativos se admite que la legislación tradicional por si sola ha sido y es insuficiente para solucionar problemas ambientales, esta realidad obliga a que las entidades públicas y privadas trabajen en actividades económicas por la protección ambiental desde una perspectiva conjunta e integral, las entidades deben de ser más creativas, aprender del mercado y aplicar instrumentos dirigidos a obtener objetivos ambientales más ambiciosos.

La cantidad, variaciones y regularidad de las aguas de un río son de enorme importancia para las plantas, animales y personas que viven a lo largo de su curso, los ríos y sus llanuras de inundación sostienen diversos y valiosos ecosistemas, no sólo por la capacidad del agua dulce para permitir la vida sino también por las abundantes plantas e insectos que mantiene y que forman la base de las cadenas tróficas, en el cauce de los ríos, los peces se alimentan de plantas y los insectos son comidos por aves, anfibios, reptiles y mamíferos, fuera del cauce, los humedales producidos por filtración de agua e inundación albergan entornos ricos y variados, no sólo importantes para las especies autóctonas, sino también para las aves migratorias y los animales que utilizan los humedales como lugar de paso en sus migraciones estacionales. Los ecosistemas de los ríos (fluviales) pueden considerarse entre los más importantes de la naturaleza y su existencia depende totalmente del régimen de los mismos, por lo tanto, se debe tener gran cuidado para no alterar este régimen al actuar sobre el río y su cuenca, ya que una gestión poco responsable de los recursos del agua o su sobreexplotación pueden tener efectos desastrosos para el ecosistema de ribera.

Actualmente, esto último es lo que le esta sucediendo al agua de nuestro río Cali, el mal aprovechamiento que se le ha dado y la mala conservación de las zonas aledañas al río han traído como consecuencias la contaminación del mismo, pérdida del caudal, desoxigenación del agua, etc.

En este estudio se realiza una revisión de las principales iniciativas de desarrollo e implementación de indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible en el mundo, que podrían ser relevantes para los países latinoamericanos y caribeños, estos indicadores, contruidos específicamente para los usuarios correspondientes, constituyen un sistema de señales que permiten a los países evaluar su progreso hacia el desarrollo sostenible.

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La problemática ambiental del desarrollo de este proyecto requiere conocer el estado actual de los indicadores ambientales, y su comportamiento en el medio ambiente ya que este varía significativamente en un espacio geográfico, donde encontramos gran cantidad de procesos ambientales que aplican a el buen uso de un recurso en un territorio, mejorando la oferta ambiental y aportando al fortalecimiento de una cultura ambiental ciudadana, ya que por medio de estos indicadores se puede medir los impactos que día a día generamos con nuestra intervención, además permite medir que tan eficaz y eficiente es el trabajo que se esta realizando y que tipo de contribución se esta logrando, aportando en la formulación de nuevas políticas, identificando que es lo que se busca, como se va a lograr y hasta donde se puede llegar.

Es así como se pueden asignar recursos (humanos / físicos / naturales / financieros), esto nos va a permitir realizar el seguimiento adecuado a los procesos de cambio, (ESTADO-PRESION-RESPUESTA). También permitirá evaluar la gestión, en busca de la eficacia = alcance (logros vs. metas) eficiencia = costos (ejecutado vs. programado) y aprovechando la oportunidad = tiempo (ejecutado vs. programado) es así como se esta logrando realizar una evaluación de impacto donde registremos los cambios de estado, presiones y respuestas = objetivos vs. Resultados, además este es un proyecto que arroja datos que servirán de referencia para que futuros proyectos vayan mas allá de lo que se ha hecho o planificado hasta el momento y permita ser mas competente en el territorio, Es de gran importancia para la DIRECCION AMBIENTAL REGIONAL SUROCCIDENTE (CVC) realizar este tipo de proyectos, ya que este es un tema en el que se tiene poco conocimiento y a su vez es una herramienta con una visión panorámica que permite medir cuantitativa y cualitativamente los procesos de desarrollo a corto, mediano y largo plazo, introduciendo a la dirección ambiental regional suroccidente en una unidad sistema – entorno, por descriptores regionales – urbanos, a través de la inclusión de los indicadores en estructuras analíticas comunes como el modelo presión – estado – respuesta (PER.).

Esta es una oportunidad para conocer el estado actual de la inversión con vigencia 2004-2005-2006 en la cuenca del río Cali, permitiendo identificar impactos que generan desequilibrio en la estabilidad de las fuentes hídricas en una población como Cali que no esta planificada, se encontró una serie de inconformidades que se relacionan en la matriz de impactos en temas estratégicos como:

Contaminación Hídrica (%), Contaminación Atmosférica (%), Conflicto por uso del Agua (%), Afectación del recurso bosque (%), Contaminación por residuos sólidos (%), Afectación del recurso suelo (%), Ubicación inadecuada de edificaciones (%), Tenencia inadecuada de animales silvestres (%), Deterioro

de especies silvestres y ecosistemas (%), Deterioro de estructuras y edificaciones (%), Otros (%).

Permitirá que los funcionarios se involucren en el desarrollo y seguimiento para conocer tanto fortalezas y debilidades como Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca ante un mercado de posibilidades, logrando así implementar alternativas para el mejoramiento continuo en busca de un desarrollo sostenible, y logrando una actitud institucional descentralizada y transparente para afrontar con ética y profesionalismo el manejo de los recursos naturales y la protección al medio ambiente.

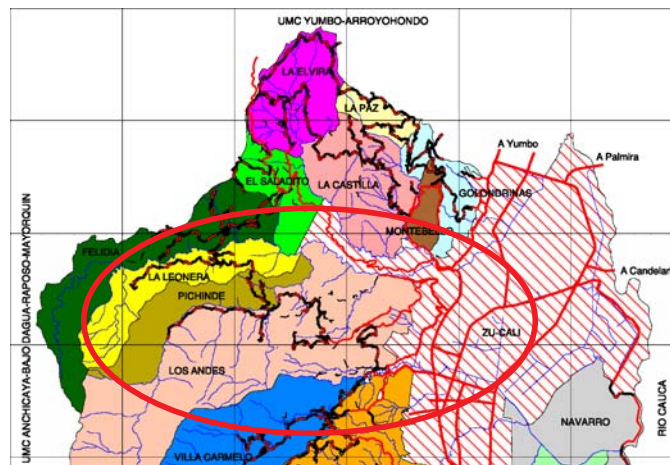
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CUENCA

En este capítulo se presentan algunas generalidades de la cuenca hidrográfica del río Cali que comprenden entre otros aspectos, su localización, delimitación y la descripción general de su red hídrica.

2.1 LOCALIZACIÓN

Se localiza al Noroccidente del municipio de Santiago de Cali, se extiende desde la cordillera occidental en los farallones de Cali hasta la desembocadura en el río Cauca, con una superficie total aproximada de 11.920 ha, medida hasta la estación Bocatoma (DAGMA, 1997)⁵. Según información tomada de la página Web de la CVC, en el boletín hidroclimatológico se presenta un área para la cuenca de 22.549 ha.

Figura 1. Localización de la cuenca en el departamento.



Fuente: OJEDA, David. El enfoque físico, social y cognoscitivo: Una estrategia para el manejo de cuencas en Colombia. [CD-ROM]. Santiago de Cali, 2004. 1 CD-ROM

Esta formada por un relieve alto, con colinas alargadas, de cimas afiladas y paralelas, pendientes fuertes superiores a los 45° grados y vertientes asimétricas y lisas (Ministerio del Medio Ambiente – UAESPNN, 2001). La mayor parte de su territorio pertenece al Parque Nacional Natural Los Farallones de Cali, en la que se presenta una zona cubierta por vegetación de bosque primario y, en algunos casos, de bosque secundario. Se caracteriza por contar con un clima predominantemente Frío. (UAESPNN, 2001)

⁵ Formulación de indicadores ambientales del DAGMA, Departamento administrativo de gestión medioambiental [en línea]: Santiago de Cali: DAGMA, 2006. [consultado 20 de noviembre de 2006]. Disponible en internet: <http://www.dagma.gov.co>

2.1.1 Delimitación de la cuenca: Según el acuerdo No. 003 de 2005 de la comisión Conjunta conformada por: la Corporación Autónoma Regional del Cauca, CVC; el Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente, DAGMA; y la Unidad Administrativa Especial de Parques Nacionales Naturales, UAESPNN, por la cual se declara en ordenación la cuenca hidrográfica del río Cali y se toman otras determinaciones, resuelve en el Artículo segundo de la misma la delimitación de la cuenca del río Cali, como sigue:

SUR: Inicia en el puente del paso del comercio sobre el río Cauca, siguiendo su divisoria por toda la carrera primera con dirección sur-occidente, hasta interceptar la calle 18, por está hasta la carrera cuarta, girando nuevamente hacia el occidente para recorrer la carrera cuarta hasta el parque del acueducto, incluyéndolo, siguiendo hacia el occidente con la divisoria de aguas de las subcuencas de las quebradas el Nacional, el Mortiñal e Isabel Pérez (cuenca del río Cañaveralejo) y la cuenca del río Cali. El limite continua por la divisoria de aguas entre el río Cali y el río Cañaveralejo, siguiendo en dirección suroccidente continua la divisoria de aguas entre la cuenca del río Meléndez y la subcuenca del río Pichindé (Río Cali) hasta interceptar la divisoria con la cuenca del río Pance, Continuando en dirección noroccidente, por la divisoria de aguas entre Pance y Pichindé (afluente del Cali) hasta llegar a la divisoria de aguas con la vertiente del Pacífico.

OCCIDENTE: Desde el punto anterior se continúa en dirección norte por la divisoria de aguas entre las cuencas del río Anchicayá (vertiente del Pacífico) y las subcuencas de Pichindé y Felidia (cuenca río Cali), hasta interceptar la divisoria de la cuenca del río Dagua con las subcuencas de Felidia y Aguacatal.

NORTE: Se parte de la intercepción de las cuencas del río Dagua (vertiente del Pacífico), Arroyohondo y la subcuenca del río Aguacatal, siguiendo hacia el oriente por la divisoria de aguas de las subcuencas del Aguacatal, El Chocho, y la quebrada el Bosque con la cuenca del Arroyohondo y la quebrada Menga, hasta la antigua vía Cali - Yumbo encontrando la calle 70, se continúa por esta calle hasta SAMECO, se sigue por la autopista Cali – Yumbo una distancia de 2300 metros sobre esta misma vía, hasta encontrar las coordenadas 789.880N y 1'063.850E (sistema IGAC) y desde este punto en sentido sur hasta las coordenadas 1'065.180E y 879.830N (sistema IGAC) margen izquierda del río Cauca.

ORIENTE: Margen izquierdo del río Cauca.

2.1.2 Delimitación hidrológica de la cuenca: La delimitación hidrológica de la cuenca esta determinada por la topografía de la región y la red hídrica presente en la misma. Su límite está conformado por las partes más altas del territorio que contiene una red de drenaje, la cual confluye a un río principal, estas partes altas se conocen como divorcio o parte aguas, por ser estos puntos una línea de separación con las cuencas adyacentes, para el caso de la cuenca río Cali, la delimitación actual (que en adelante se llamará delimitación con fines de ordenación o simplemente delimitación), en su parte plana, difiere de esta definición, pues ésta se realizó teniendo en cuenta criterios no solo hidrológicos y topográficos si no también de tipo social, económico y biofísico, tales como red de alcantarillado y acueducto, población con influencia directa sobre el río (comunidades del municipio de Cali), etc.

2.1.3 Entes territoriales que comparten la cuenca: A pesar de entenderse que la cuenca es un territorio con orígenes tanto en las acciones humanas como en las naturales, la presencia de límites y divisiones territoriales le impone un nuevo condicionante a su desarrollo ambiental. Una visión sistémica de la cuenca se enfrenta a esta realidad funcional de carácter racional, en la que intervienen intereses y acciones de los municipios de Santiago de Cali y Yumbo, las expresiones espaciales de las ideas político – administrativas, al provenir de ámbitos decisorios distintos, pueden ser notablemente diferentes. A lo anterior se suma el hecho de contar con las acciones directas de tres autoridades ambientales sobre la cuenca, este escenario representa un reto en el momento de conciliar intereses y compromisos de carácter territorial e institucional sectorial.

Es evidente que este límite natural establece una forma distinta de mirar el territorio, ya no desde el ámbito municipal o jurisdiccional de la institución ambiental involucrada sino de la cuenca como un territorio complejo.

Tabla 1. Áreas y porcentajes de los municipios de la cuenca del río Cali.

CUENCA CALI			
ÁREA TOTAL:	21497,15 has		
MUNICIPIOS	Área total del municipio (has)	Área del municipio en la cuenca (has)	Porcentaje (%) municipio en la cuenca
CALI	55875,54	20480,98	95,27
YUMBO	22915,63	1016,65	4,73

Fuente: Sistema de información geográfica SIG. Proyecto Cuencas Convenio 0168 Univalle – CVC. [CD-ROM]. Santiago de Cali, 2005. 1 CD-ROM

2.1.4 Entorno de la cuenca: La cuenca hidrográfica del río Cali se halla localizada en el Suroccidente del Valle del Cauca, que es la región de mayor concentración de población y desarrollo económico de departamento.

El río Cali es uno de los ejes estructurantes de la ciudad de Cali y en su cuenca baja está asentado el más importante centro comercial, financiero y administrativo de la urbe.

Esta circunstancia adquiere relevancia en el entorno de la cuenca, ya que Cali es la tercera ciudad del país, principal centro comercial y financiero del Suroccidente Colombiano y primer polo del corredor urbano que se extiende entre Popayán y el eje Cafetero, los principales proveedores de bienes y servicios ambientales de la región suroccidental del departamento del Valle del Cauca, son el Parque Nacional Natural Los Farallones de Cali y el río Cauca, el río Cali conforma uno de los corredores ambientales que conectan estas dos estructuras, razón por la cual su cuenca hidrográfica adquiere una alta significación ambiental de carácter regional, la gran concentración de población y de actividades industriales, agroindustriales y comerciales, que caracteriza a esta región, constituye el principal generador de situaciones ambientales que afectan el recurso hídrico en el departamento: vertimiento de aguas residuales domésticas no tratadas, cargas contaminantes provenientes de vertimientos industriales y agroindustriales, vulnerabilidad de contaminación de acuíferos por efectos de la contaminación ambiental, alta presión sobre el recurso hídrico para satisfacer las demandas de agua para consumo humano, agrícola e industrial, creciente expansión de actividades urbanas y productivas en las zonas reguladoras del ciclo hídrico (bosques y zonas de recarga). Estas situaciones, a su vez, se convierten en amenazas para otros recursos naturales: suelo, biodiversidad, fauna y flora.

Otros problemas ambientales en el entorno de la cuenca están asociados a la emisión al aire de partículas contaminantes por efecto de la industria, la agricultura y las fuentes móviles; de igual manera, la disposición inadecuada de residuos sólidos de diferentes orígenes, conforman una problemática ambiental de importancia regional.

2.2 ÁMBITO REGIONAL

Para abordar el entorno regional de la cuenca del río Cali se consideraron tres escalas de análisis: la departamental, la subregión suroccidente y el municipio de Santiago de Cali.

2.2.1 Ámbito departamental: La economía del departamento del Valle del Cauca se apoya en su estructura urbano - regional, caracterizada por un sistema de ciudades que actúan como polos de desarrollo. Este sistema, localizado estratégicamente a lo largo del Valle Geográfico del Río Cauca, le

da una estructura al territorio en la que se distinguen dos ejes, por un lado, el de conexión sur-norte con los centros urbanos del eje Cafetero y del Norte del departamento del Cauca, y por otro, uno transversal que conecta el anterior con Buenaventura, principal puerto colombiano en el Litoral Pacífico. Dicha organización del territorio genera dos tipos de relaciones económicas: una, de concentración, y otra, de expansión, inducidas por la concurrencia de capitales, mano de obra y tecnología, que en primera instancia consolidan el polo urbano dinamizador para que posteriormente, por efecto de ese crecimiento, se conforme un espacio polarizado.

En el Valle del Cauca todas las ciudades intermedias operan como polo de desarrollo, es decir centros urbanos hacia donde se dirigen las demandas por bienes y servicios pero, a su vez, estos centros demandan materias primas y alimentos de origen agropecuario y propician el desplazamiento de mano de obra.

Esta dinámica de doble vía genera una competencia por los recursos naturales, propiciando desequilibrios urbano rurales, que se expresan en: el agotamiento de los ecosistemas, en particular de las principales fuentes generadoras de agua; la diferencial de calidad de vida; el incremento de las migraciones campo - ciudad; la localización de población en áreas de riesgo; la aparición de formas de producción y sobrevivencia que atentan contra el uso racional de los recursos naturales y la seguridad alimentaria.

2.2.2 Región suroccidental de departamento: El Valle del Cauca cuenta con siete regiones económicas: la pacífica, la metropolitana de Cali, el eje productor y transformador de la caña de azúcar, la región agroindustrial, la de economías cafeteras, la recreativa y de turismo, y por último, la conformada por los parques nacionales naturales.

El entorno subregional de la cuenca del río Cali corresponde a la región metropolitana de Cali, la cual surge de un proceso de permanente incremento de interrelaciones entre Cali y los municipios vecinos, en especial Yumbo y Jamundí. La conformación de esta región, que bien podría llamarse Ciudad – Región, se debe a la dinámica del sector terciario y la concentración sostenida de población; en este orden de ideas, la región genera más de la mitad del valor agregado y del empleo del Departamento, así como también concentra aproximadamente el 70,6% de su población urbana. De otra parte, la cercanía al puerto de Buenaventura, constituye un factor que ha contribuido a su posicionamiento como una de las tres regiones motrices de País.⁶

⁶ Indicadores ambientales de gestión, plan de acción trienal de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca [en línea]. Santiago de Cali: CVC, 2004 – 2006. [Consultado el 15 de noviembre 2006]. Disponible en internet: <http://www.cvc.gov.co>

En esta región se presenta un sistema de articulación organizado por la infraestructura vial, en el que cada corredor ha ido adquiriendo una especialización dentro del territorio. De igual manera, cada centro urbano cumple una función determinada dentro del conjunto, así: el corredor Cali – Palmira, con vivienda e industria en la proximidad de Cali, una actividad industrial, comercial y recreativa, a lo largo de él, y actividad institucional representada por el Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT; el corredor Cali – Yumbo, a lo largo del cual se ha conformado la zona industrial más importante del Suroccidente Colombiano; el corredor Cali – Jamundí, especializado en actividades institucionales y recreativas; la vía Cali – Candelaria, con comercio, recreación, industria extractiva y vivienda popular; y por último, el corredor Cali - Kilómetro 18, de la vía a Buenaventura, con parcelaciones, actividades recreativas y de segunda residencia. Las anteriores circunstancias ponen en evidencia la importancia ambiental y estratégica que representa la cuenca del Río Cali como proveedora de bienes y servicios ambientales para esta Ciudad – Región y, al mismo tiempo, su exposición a los mayores impactos ambientales negativos.

3. CONDICIONES JURÍDICAS

Tabla 2. Recursos naturales.

A Nivel Regional	
CVC	
ACUERDO 23 de 2002	“Por el cual se adopta el Plan de Gestión Ambiental Regional para el Valle del Cauca 2002 – 2012. Participación con Compromiso”
ACUERDO 13 de 2004	“Por medio del cual se aprueba el plan de acción trienal 2004-2006 de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca.”
Departamento del Valle del Cauca	
ORDENANZA No.182 de Junio 11 del 2004	“Por la cual se adopta el Plan de Desarrollo del Departamento del Valle del Cauca para el período 2004 - 2007: Vamos juntos por el Valle del Cauca”. Este plan describe de forma general la inversión que realizará el Gobernador del Valle del Cauca en el Departamento. Objetivos principales como la ampliación de la cobertura de acueducto en las zonas rurales. Este proyecto afecta de forma directa el POMCH, y delimitará y orientará la inversión que se realice una vez aprobado dicho plan.

3.1 CONDICIONES SOCIOECONÓMICAS

El Departamento del Valle del Cauca conforma el entorno económico inmediato de la cuenca del río Cali y sus afluentes, según el plan maestro de desarrollo 2003 -2015, este departamento cuenta con una alta proporción de las mejores tierras agrícolas del país; un sistema vial que pese a sus insuficiencias supera ampliamente a los de la mayor parte de las regiones colombianas; un sistema de ciudades con capacidad para convertirse en núcleos capaces de absorber e irradiar conocimientos aptos para promover una sociedad mejor; una población con niveles de formación y experiencia productiva relativamente más altos que los del resto del país y una posición geográfica que lo convierte en la puerta de acceso de Colombia hacia una de las zonas más dinámicas y promisorias de la economía mundial: la llamada “Cuenca del Pacífico” que ofrece al país enormes posibilidades en términos de mercados de bienes y tecnologías.

Según el mismo documento, de los 23 sectores que conforman la estructura productiva del Departamento, 14 corresponden al sector terciario o de servicios el cual representa un 66% del PIB departamental. No obstante, los que jalonan realmente el nivel de actividad corresponden a los sectores primario (subsectores agropecuario, pesquero y maderero) y secundario (alimentos, bebidas, papel y editoriales y otras sustancias químicas)⁷.

En la agroindustria es donde se registran los casos de innovación más evidentes y difundidos que han permitido a la región desarrollar el “cluster” del azúcar y contar con una exitosa industria editorial, adicionalmente, la implantación de las industrias farmacéuticas y de productos de aseo y uso personal, con apoyo en capital extranjero, ha traído consigo una transferencia tecnológica del exterior más que una generación de tecnología local. Existe una alta concentración sectorial y territorial del crecimiento económico vallecaucano ya que cerca del 80% del PIB departamental es generado por unas pocas ramas y en siete municipios: Cali-Yumbo, Palmira, Buenaventura, Cartago, Buga y Tulúa.

Si se observa que estos municipios reúnen también más del 70% de la población y que ellos, con excepción de Buenaventura, registran los mejores Índices de condiciones de vida, se puede deducir que el crecimiento económico no ha servido para irradiar desarrollo hacia todos los rincones del Departamento.

Las tendencias en torno a la estructura de la economía vallecaucana permiten identificar en el mediano y largo plazo los siguientes comportamientos: El PIB seguirá dependiendo de un número limitado de sectores, incluyendo los que tradicionalmente han servido de base a su estructura productiva, sectores primario (subsectores agropecuario, pesquero y maderero) y secundario (Alimentos, bebidas, papel y editoriales y otras sustancias químicas), aunque aumentará gradualmente el peso de actividades emergentes.

* El papel de las pequeñas y medianas empresas tendería a fortalecerse, aunque en alguna medida bajo el control de los principales centros de decisión del Departamento.

* Las exportaciones seguirán siendo jalonadas principalmente por los sectores tradicionales y no darían lugar, en consecuencia, a transformaciones en la estructura sectorial y espacial.

⁷ Plan maestro de planificación del desarrollo regional integral sostenible y prospectivo al 2010 del Valle del Cauca [plan de acción]. Santiago de Cali: Gobernación del Valle del Cauca, 2002. p. 5.

* Las subregiones Norte y Pacífico seguirían perdiendo participación en el PIB departamental y debilitando su articulación con el principal eje productivo del Departamento.

* En ausencia de cambios sustanciales en las condiciones de la actividad productiva, la progresiva recuperación de la economía departamental continuará, aunque a un ritmo lento que no logrará satisfacer las expectativas de los vallecaucanos.

* La creciente vulnerabilidad de los sectores productivos, podría en grave riesgo esa recuperación, frente a la creciente exposición de tales sectores a la competencia de empresas nacionales e internacionales y, en particular a instrumentos de integración internacional tales como el ALCA.

* El uso irracional de recursos como la tierra y el agua tendería a acelerar su deterioro y podrían comenzar a surgir problemas de sostenibilidad de las explotaciones y de abastecimiento de agua para la población.

De acuerdo con ORTIZ, URIBE 2005⁸ y el diagnóstico regional realizado para el Plan Maestro 2003-2015, el Valle del Cauca se caracteriza como un territorio desequilibrado, tal como lo muestran las siguientes tendencias:

- Pérdida de dinamismo agrícola e industrial, y promoción del sector terciario.
- Fuerte migración hacia Cali.
- El sur del Valle se caracteriza por concentrar las mejores tierras para el uso agrícola.
- La promoción de la zona económica Especial de Exportación (ZEEE) en Buenaventura no rindió los frutos esperados y la calidad de vida de esta región cada vez es peor
- La mayoría de actividades giran en torno a Cali.

Lo anterior se hace evidente si se toma en cuenta que el empleo se concentra en los 15 municipios de la zona plana, conformando un cinturón Industrial donde las ciudades próximas a Cali (Palmira, Buga, Tulúa y Cartago) poseen ventajas comparativas y economías de escala, estas zonas se caracterizan por la mayor provisión de servicios, una mejor infraestructura y una mayor actividad económica, por el contrario, los municipios de la zona de ladera enfrentan una baja cobertura en infraestructura técnica, de comunicación y escasos empleos productivos, además, la industria manufacturera se concentra en la zona de Cali - Yumbo; le sigue en orden de importancia Palmira, y después siguen Zarzal, Buga, Tulúa y Cartago.

⁸ ORTIZ.C.H., URIBE J.I.; Hacia un Modelo de Desarrollo Incluyente para el Valle del Cauca. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. [CD-ROM]. Santiago de Cali: Universidad del Valle, 2005. 2 CD-ROM

Este último grupo de ciudades se especializa en la producción industrial de alimentos.

El desarrollo industrial se concentra en Cali, Palmira, Buga, Tulúa y Cartago, donde el nivel de ingresos es mayor que en el resto del Departamento.

Por otra parte, la zona noroccidental (el Águila, Versalles, el Cairo, Argelia, el Dovio), vive un estancamiento en su desarrollo económico, debido en parte a la topografía, que las aleja de los beneficios del cinturón industrial.

Dentro de las apuestas para el futuro desarrollo de la competitividad sistémica del Valle del Cauca, se contempla consolidación de actividades estratégicas o ubicadas en cadenas productivas; es el caso de la industria alimenticia o la sucroquímica, articuladas con la caña de azúcar; la producción de cafés especiales, uva y ají; las industrias de papel, editoriales y artes gráficas, y los servicios de software, salud y estética, entre otros.

Entre las otras cadenas productivas que, en principio, tienen un potencial competitivo importante a corto plazo se mencionan las siguientes: en el marco del sector primario, las cadenas hortifrutícola, avícola, del algodón, de flores tropicales, sericultura, láctea, de pesca, forestal, de plantas aromáticas y de productos naturales; en los sectores manufacturero y de servicios, las cadenas de cuero y confecciones, metalmecánica, productos químicos y farmacéuticos, plástico, caucho, vidrio y madera, por una parte, y turismo por la otra.

En cuanto a seguridad alimentaria se señala que la existencia de un potencial exportador no es el único criterio que debe ser tenido en cuenta en el momento de promover la producción de determinados bienes y servicios. En particular, es necesario convertir la seguridad alimentaria en un motor del desarrollo rural y en soporte del mejoramiento de las condiciones de vida en zonas de economía campesina caracterizadas por un atraso relativo, escasa productividad y predominio de la pobreza.

Esta estrategia debe tener en cuenta el potencial de cada uno de los municipios en los que haya de aplicarse, utilizar técnicas de producción limpia y promover mejoras sustanciales en las condiciones de productividad y competitividad de las actividades respectivas.

3.1.2 Condiciones político administrativas: Se entienden como el conjunto de organismos relacionados con la administración de la cuenca y su regulación jurídica ambiental.

La estructura institucional administrativa ambiental refleja los niveles de coordinación horizontal y verticalmente, principio bajo el cual será analizada; la coordinación vertical hace referencia a que deben existir acciones concurrentes y armónicas entre los distintos niveles que tienen jurisdicción sobre el territorio cuenca; en tanto que la coordinación horizontal se refiere a la concurrencia y armonía de las diferentes políticas sectoriales que se desarrollan en el territorio.

En este orden de ideas, la ley define las jurisdicciones y consagra los alcances administrativos de cada institución, en relación con el territorio cuenca.⁹

3.1.3 La cuenca y los entes territoriales del entorno: El hecho de que el territorio de la cuenca corresponda a dos jurisdicciones municipales, Santiago de Cali y Yumbo, demanda que cualquier acción planificadora y ordenadora de ese territorio sea compartida e implementada por ambos entes, además de lo anterior, la cuenca hace parte de un territorio que tiene características metropolitanas aún cuando administrativamente carece de una organización propia que lo oriente y maneje acorde con esta condición, en este sentido, la región que debiera estar cobijada bajo ese régimen metropolitano abarcaría los municipios de Santiago de Cali, como centro polarizador, y los de Yumbo, Jamundí, Palmira y Candelaria. De otra parte, esa característica metropolitana genera unas relaciones de interdependencia del orden departamental e interdepartamental que implican considerar, para efectos de la planificación y gestión, a los municipios de: Buenaventura y Dagua al Occidente de la Cuenca y contiguos a Cali, el primero por su actividad portuaria y el segundo, por su localización en el corredor vial y su carácter de centro de sustentación. Puerto Tejada y Santander de Quilichao, al Sur de la Cuenca y en el Norte del Departamento de Cauca que actúan también como centros de sustentación.

3.1.4 La cuenca y las autoridades ambientales: A través del Sistema Nacional Ambiental SINA, entendido como "el conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones que permiten la puesta en marcha de los principios generales ambientales contenidos en la Ley 99 de 1993 (Artículo 4 del Título II), se analiza la coordinación vertical de la estructura institucional ambiental de la cuenca del río Cali.

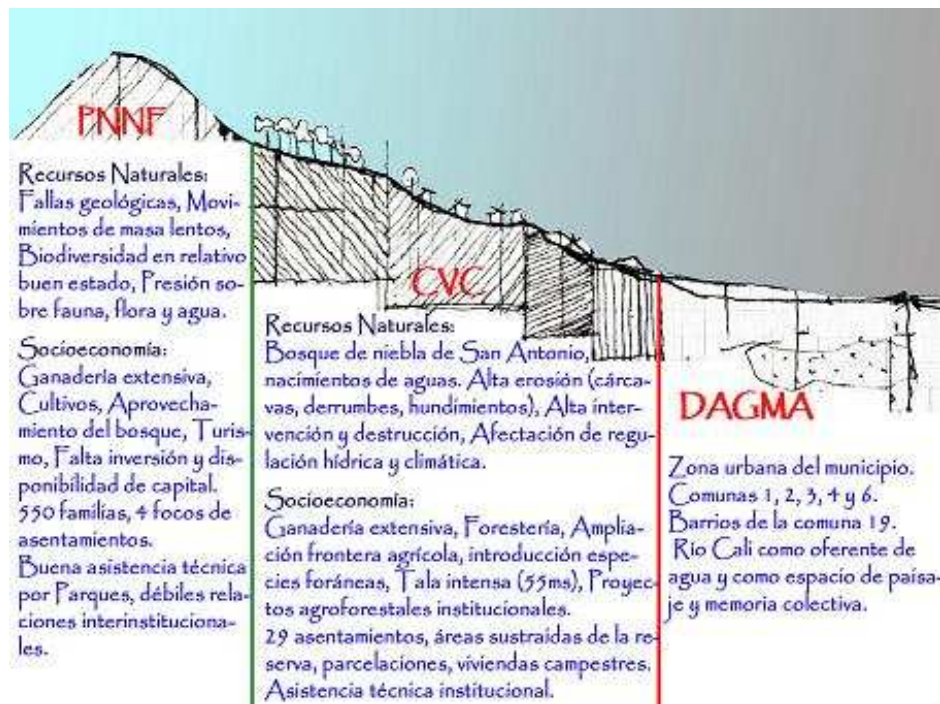
El SINA tiene como organismo rectores al Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; cuenta además con 34 Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible, que actúan como autoridades ambientales regionales; cinco institutos de investigación, encargados de dar el soporte técnico y científico a la gestión; cinco autoridades ambientales

⁹ CVC, Op. cit., Disponible en internet: <http://www.cvc.gov.co>

urbanas en las principales ciudades; una Unidad de Parques Nacionales Naturales, este conjunto de entidades constituye el denominado SINA "institucional", "básico" o "estatal.

La cuenca del río Cali tiene en su territorio la jurisdicción de tres de las instituciones pertenecientes al SINA.

Figura 2. Áreas de jurisdicción de las instituciones en la cuenca hidrográfica del río Cali.¹⁰



Empezando desde el nacimiento de la cuenca hasta su desembocadura tiene la siguiente distribución:

En la parte alta está la jurisdicción de la Unidad de Parques Nacionales Naturales que tiene a cargo el área protegida de manejo especial, con categoría de Parque Nacional Natural Los Farallones de Cali (PNF), para la administración, manejo y protección del ambiente y los recursos naturales renovables, que tiene por objetivo:

¹⁰ Formulación de indicadores ambientales. Departamento administrativo de gestión medioambiental [en línea]. Santiago de Cali: DAGMA, 2006. [Consultado el 18 de diciembre de 2006]. Disponible en internet: <http://www.dagma.gov.co>

- * Proteger la integridad ecológica de uno o más ecosistemas, para las generaciones actuales y futuras.
- * Excluir los tipos de explotación u ocupación que sean hostiles al propósito con el cual fue designada el área.
- * Proporcionar un marco para actividades espirituales, científicas, educativas, recreativas y turísticas, que deben ser compatibles desde el punto de vista ecológico y cultural.

En la parte media de la cuenca la jurisdicción corresponde principalmente a la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca que tiene como misión “ejercer la autoridad ambiental y promover el desarrollo sostenible desde la dimensión ambiental, en armonía y coordinación con los distintos actores sociales del departamento del Valle del Cauca y demás integrantes del SINA.

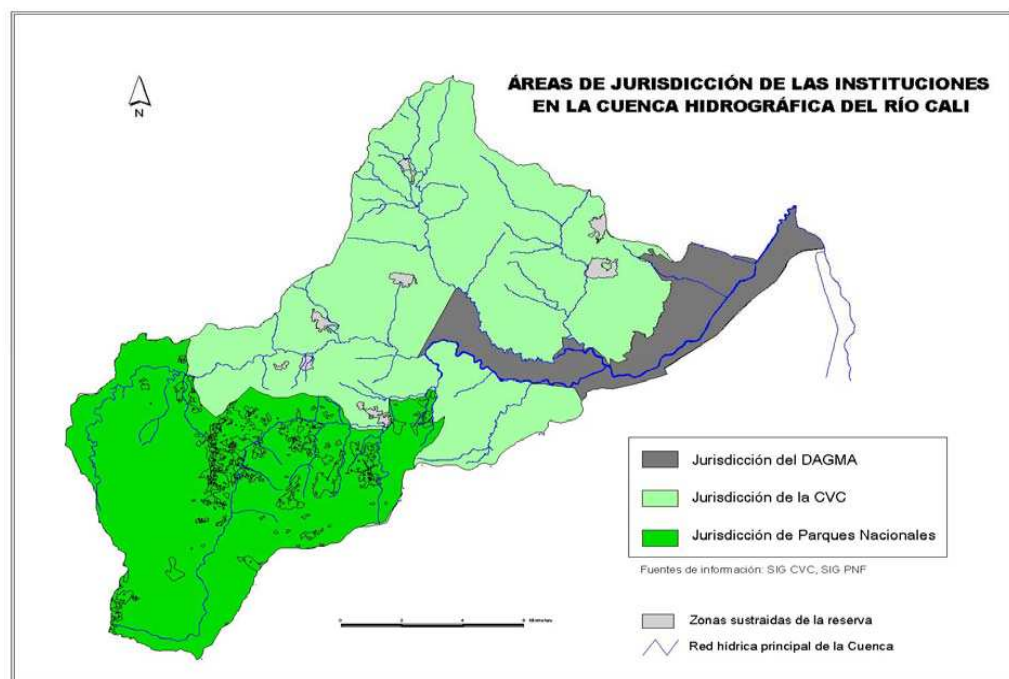
En la organización territorial de la CVC corresponde a la Dirección Ambiental Regional (DAR) del SUROCCIDENTE administrar la zona de Reserva Forestal que posee un área 156.240 hectáreas (en los municipios de Cali, Jamundí, Vijes y Yumbo) con aproximadamente 10.875 hectáreas de bosque.

Le corresponde al Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente (DAGMA), la administración y gestión ambiental dentro de los límites urbanos de la ciudad de Cali, creado por el acuerdo 18 del 30 de diciembre de 1.994, esta entidad es la encargada de velar el cuidado ambiental de Cali y vigilar el cumplimiento de las normas ambientales vigentes en procura del bienestar de la ciudadanía bajo el principio de desarrollo sostenible.

El Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente "DAGMA", es una entidad del Municipio, encargada de administrar, dentro del perímetro urbano y suburbano y con competencias equivalentes a las de las Corporaciones Autónomas Regionales, el ambiente y los recursos naturales y propender por su desarrollo sostenible, de conformidad con las disposiciones legales y las políticas del Ministerio del Medio Ambiente, siempre y cuando éstas no contradigan la autonomía constitucional de los municipios, en desarrollo de su función, esta sujeto a los principios de armonía regional, gradación normativa y rigor subsidiario, definidos en el artículo 63 de la ley 99 de 1993, es un organismo técnico director de la gestión del medio ambiente y de los recursos naturales, responsable de la política y de la acción ambiental encargada de aplicar las normas de la constitución política, del Decreto 2811 de 1974, de la Ley 99 de 1993 y los decretos que reglamenten, adicionen o modifiquen la materia, es importante hacer notar que el DAGMA es una entidad perteneciente al Municipio de Santiago de Cali; la CVC es una entidad ambiental autónoma; y el PNF depende del Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Como se observa en los propósitos ambientales de la CVC y el DAGMA son del mismo orden como autoridad ambiental; sin embargo, la primera en su objetivo además de ejercer la autoridad ambiental se propone el desarrollo sostenible integral del territorio, en tanto que la segunda vigila el cumplimiento de las normas y propende por el desarrollo sostenible de los recursos naturales, idea que se parece más a los propósitos del PNF, además de las autoridades ambientales, al municipio como ente territorial también le corresponden acciones sobre los asuntos ambientales que deben ser coordinados.

Figura 3. Jurisdicción institucional.¹¹



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la CVC y PNF. [Mapa] Jurisdicción Institucional Ambiental sobre la cuenca hidrográfica del río Cali. [CD-ROM]. Santiago de Cali, 2004. 1 CD-ROM

3.2 ÁMBITO REGIONAL CULTURAL

Las tradiciones culturales de las sociedades que han incorporado gradualmente el espacio vallecaucano y al entorno de la cuenca hidrográfica del río Cali, nos muestran la importancia de los distintos asentamientos a lo largo de la historia, el manejo y la ocupación del

¹¹ DUQUE P, Carlos Humberto. Sistema de información geográfica de la unidad de manejo cuenca Cali, Meléndez, Pance, Aguacatal [DC-ROM] Santiago de Cali: Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca CVC, subdirección de planeación – grupo de cartografía, 2000. 1 CD-ROM

espacio por parte de grupos étnicos como Lílíes, Jamundíes, los Pance, Guales, los Gorriones, los Bitacoes, los Yumbos y los Bugas habitaron las zonas montañosas de las cordilleras Occidental y Central y los valles afluentes.

Este tipo de poblamiento permitió a los indígenas estar en relación directa con la vegetación y fácil acceso a los ríos para establecer sus sistemas productivos, como herencia indígena nos han quedado las técnicas de roza y quema y los cultivos originarios del maíz, del frijol, el zapallo, la batata y yuca dulce, la gran variedad de frutas, caza y pesca, el algodón y el desarrollo de la actividad textil.

La estructura social de estas comunidades indígenas se dio con base a la estratificación, las sociedades indígenas de los Lílíes y Gorriones producían la tierra que era de carácter comunitario y tenían una organización social sustentada en una serie de caciques principales y secundarios que gobernaban en sus territorios, por lo cual se evidencia la ausencia de la centralización del poder político.

4. CONTEXTO DE LA CUENCA

4.1 ASPECTOS BIOFÍSICOS

La cuenca del río Cali, hace parte del flanco oriental o derecho de la cordillera occidental de los andes suramericanos, de tal manera que ha sido producto de los diferentes sucesos geotécnicos que han sucedido en la tierra desde su formación, cambiando continuamente a través de millones de años su altura debido a la compresión que existe entre las placas tectónicas de Suramérica y la placa de nazca.

De este modo, desde siempre la litosfera y el medio ambiente ha permanecido en continua coevolución forjando unos ecosistemas propios de cada región, por lo tanto podemos así suponer que la historia geológica, ambiental y biológica de esta cuenca del río Cali ha sido dinámica, por ende los bienes y servicios ambientales están en continua evolución en función tanto de los fenómenos físicos de la tierra, que determinan variables como la altura de la cordillera, la geomorfología de la cuenca, como en función de las variables antrópicas. Inicialmente cuando empezó la colonización de la cuenca del río Cali y durante muchos siglos después, los bienes y servicios que ofrecía la cuenca eran suficientes para la cantidad de población existente, no se veía entonces la necesidad de controlar y mucho menos de planificar y restringir, pero a medida que se fue acrecentando la población en el territorio, las comunidades incipientes encontraron en las zonas de ladera (bosques) la posibilidad de subsistencia económica, ya fuera por explotación del bosque para madera y sus derivados o como fuente energética utilizada en leña y carbón o como en la actualidad zona de descanso y recreación, también el derecho a la tierra, la necesidad de abrir nuevas fronteras agroecológicas para la producción de cultivos de pancoger, y el acceso a la proteína animal, utilizando la carne como alimento y los demás derivados pecuarios como el cuero para hacer abrigos, hacer rejos y demás aparejos necesarios para el arriaje y la vaquería, los cachos de las reses para hacer peines, al igual que las crines de los caballos en elementos de soporte de los mismos.

En el transcurso de este proceso algunos ecosistemas quedaron quizá intactos, mientras que otros fueron intervenidos por el hombre causando un cambio en el paisaje; en la oferta de servicios, en la posibilidad de que fuesen más habitados y por supuesto cambiando la estructura de las redes hídricas, el agua disponible, los demás ciclos biogeoquímicos que rompe unas redes tróficas y un ciclamiento de materia y por tanto de energía. Como sabemos los recursos naturales son base del desarrollo sostenible, ya que proveen al hombre bienes y servicios ambientales. Así las cosas el gran interrogante respecto a los sistemas tradicionales de producción reside en su capacidad para sustentar una población en aumento y unas

transformaciones culturales que llevan a la ampliación del espectro de las necesidades a satisfacer.

4.1.1 Estructura de bienes y servicios ambientales: Bajo las condiciones ambientales actuales de la cuenca y con base en la revisión bibliografía, los recorridos realizados se tienen en la cuenca del Río Cali, una estructura de oferta de bienes y servicios ambientales como se presenta a continuación:

El bosque: El oxígeno, Regulación de la temperatura, regulación de la humedad relativa atmosférica, regula los ciclos biogeoquímicos, la biodiversidad, regulación hídrica, etc.

El agua: Abastecimiento para consumo humano, agropecuario e industrial; es el nicho de peces, macro invertebrados y otros organismos vivos presentes en ella; es el transporte de sedimentos y nutrientes, además regula el clima y es elemento de apoyo de diferentes ciclos biogeoquímicos, etc.

El suelo: En él se sustentan todos los elementos que nos permiten disfrutar del paisaje. Es elemento estructural de los ciclos biogeoquímicos, soporte para el desarrollo de las actividades sociales, culturales y económicas etc.

4.1.2 Estructura del ecosistema bosque: El bosque natural es un conjunto completo de elementos vivos originales, que ocupan un lugar en el espacio, han sufrido un largo proceso evolutivo de millones de años y mantienen relaciones fundamentales entre ellos y el medio físico, muchas de las cuales aun son desconocidas, tanto en su especificidad como en sus derivaciones, tipo especial de cobertura vegetal, no se compone solo de árboles como a menudo suele creerse, es una formación vegetal en la que predominan los árboles (Reyes, 1999), en el bosque se distingue un estrato arbóreo, formado por una o mas especies, un estrato arbustivo, que puede faltar en algunas comunidades, un estrato herbáceo y el conjunto de vegetación no arbórea que se desarrolla en su interior constituyen el sotobosque, el bosque vigoroso no alterado por el hombre se denomina selva, la distribución de los bosques en el globo terrestre esta en relación directa con la latitud, la altitud, la humedad y la temperatura.

El desarrollo de un determinado tipo de bosque depende del clima de la región y la naturaleza del suelo que ocupa (Ibidem).

En la cuenca hidrográfica del río Cali se encuentra parte del Parque Nacional Natural Los Farallones de Cali, que esta definido como un área de extensión que permite la autorregulación ecológica y cuyos ecosistemas en general no han sido alterados sustancialmente por la explotación u ocupación humana y donde las especies vegetales, especies animales, complejos geomorfológicos y manifestaciones históricas o culturales tienen

valor científico, estético y recreativo nacional; para su perpetuación se somete a un régimen adecuado de manejo” (informe CVC. 88-02).

El Parque Nacional Natural Farallones de Cali según resolución No. 92 de junio 15 de 1968 es un área que abarca 150.000ha, de estas 8.300ha pertenecen a la cuenca del río Cali (Estrada y Esquivel, 2000).¹²

Esta estructura provee de hábitat a la flora y fauna que constituyen los elementos biológicos del ecosistema, además, diversidad de sitios y rutas a lo largo de los cuales se llevan a cabo interacciones entre las diferentes especies que lo habitan. alberga bancos de germoplasma, conserva la biodiversidad, regula el clima y el recurso hídrico, los ciclos biogeoquímicos, permite la fertilización de suelos, mantiene la integridad y la diversidad de los mismos, provee unas condiciones climáticas óptimas para la habitabilidad del hombre, presenta alta producción de agua superficial y subterránea, sustentada en la presencia de nacimientos y numerosas fuentes hídricas.

Se constituye en un sumidero de CO₂, en esta estructura hay almacenamiento y reciclaje de nutrientes y materia orgánica, detoxificación y absorción de contaminantes, además de ser generador de productos energéticos.¹³

Dentro del bosque encontramos riqueza forestal que ha sido desde siempre elemento de sustento de nuestros ancestros e incluso hoy se sigue utilizando como fuente energética para la combustión y cocimiento de los alimentos en especial en las zonas altas y quizá zona media de la cuenca hidrográfica del río Cali.

De igual manera porque la tala rasa ha permitido el usufructo directo de este bien por su venta ó porque se utiliza para consumo local ya sea en la construcción de vivienda ó como simple ampliación de frontera agropecuaria para el sustento de quien hace la finca o como medio de apropiación de tierras, en la cuenca alta del río Cali debemos de distinguir dos tipos de bosques:

* El bosque antiguo o bosque primario, que es en esencia muy poco pertenece al Parque Nacional Natural Farallones.

* El bosque secundario, que hace parte en su mayoría a la reserva forestal, respecto a esta distinción se puede expresar que el bosque

¹² DUQUE P, Carlos Humberto. Ibit. Santiago de Cali, 2000.

¹³ MÁRQUEZ, Germán. Consideraciones básicas sobre ordenamiento ambiental y ecosistemas estratégicos en Colombia [Informe Ejecutivo]. Santa fe de Bogotá D.C: Ministerio del Medio Ambiente, 1997. p. 12.

primario o antiguo son los bosques vírgenes que contienen grandes árboles, masivos que con frecuencia tienen cientos o hasta miles de años de edad, generalmente los bosques antiguos tienen una mayor diversidad de vida animal y vegetal que los bosques secundarios, proporcionando una variedad de nichos ecológicos a esta biodiversidad.

En los parques se preservan las cuencas hidrográficas y las estrellas fluviales, se protegen los nichos ecológicos de las especies animales y vegetales que integran la biosfera nacional, se conservan vestigios de las civilizaciones ancestrales y los hábitats de las comunidades indígenas, se favorecen los ciclos meteorológicos y las cadenas alimenticias que sustentan la productividad de los suelos y de los recursos naturales en su diversidad genética, ofrecen escenarios excepcionales para la investigación y la recreación de todos los ciudadanos.

4.1.3 Importancia comercial del bosque: Los bosques proporcionan madera para alojamiento, biomasa para madera combustible, pulpa de papel, medicamentos y muchos otros productos, también se usa para minería, apacentamiento de ganado y recreación, también para hacer embalses para plantas eléctricas y para el control de inundaciones, parte puede ser utilizado como combustible para cocinar y otra se convierte en carbón vegetal, otra se utiliza como troncos aserrados que se convierten en madera en bruto, tablonés, tablas y otros (Sandoval, 1999).

4.1.4 Importancia ecológica del bosque: Los árboles de un bosque actúan como esponjas gigantes que retardan el escurrimiento, absorben y retienen agua que recargan manantiales corrientes y acuíferos, por lo tanto regulan el flujo del agua desde las tierras altas de montaña hasta áreas urbanas y ayudan a controlar la erosión del suelo, esto reduce la severidad de la inundación y la cantidad de sedimento que se vierte en arroyos y ríos (Ibidem).

Los bosques también tienen una función importante en el clima local, regional y mundial, así tenemos que cerca del 50% al 80% de la humedad del aire por encima de los bosques tropicales, proviene de los árboles por evaporación y transpiración, si áreas grandes de estos bosques son taladas, la precipitación media anual disminuye y el clima de la región se hace cálido y seco, la lluvia que cae escurre rápidamente por el suelo desnudo, en vez de ser absorbida y liberada lentamente por la vegetación (Ibidem).

Los bosques también juegan un papel importante en el ciclo mundial del carbono y actúan como una defensa importante contra el calentamiento mundial, creando un microclima en la zona. Los bosques proporcionan hábitats para un mayor número de especies silvestres que cualquier otro bioma, lo que lo convierte en el principal albergue de la biodiversidad

biológica, también ayudan a amortiguar el ruido, absorber algunos contaminantes del aire y nutrir el espíritu humano proporcionando un recinto de soledad y belleza (Ibidem).

Los bosques de la zona alta de la cuenca del río Cali pueden constituir un almacén clave de la biodiversidad biológica de la zona, desarrollado por muchos años de actividad biológica evolutiva, esto los convierte en un tesoro genético.

Esta herencia genética incluye anfibios en desaparición, un número importante de vegetales conocidos, aves de presa y un porcentaje interesante de insectos. Un solo árbol tropical puede sustentar unas 400 especies de insecto (IIAP, 1999).

Se cree que un importante porcentaje de las especies del bosque de la parte alta de la cuenca hidrográfica del río Cali no ha sido examinado para su posible uso como recurso humano, pero lo más importante es que regulan las aguas superficiales, recargan los acuíferos de la cuenca hidrográfica y sustentan el agua de consumo humano a un porcentaje muy importante de habitantes de la ciudad de Cali. Pero bueno qué sucede cuando la vegetación es extraída del bosque sin un esquema de sostenibilidad?

- * Como primera medida se altera el paisaje causando un efecto negativo en quien lo contempla, esto afecta el esparcimiento y la recreación disminuyendo el número de personas que quisieran visitar un lugar debido a su clima, ambiente, disponibilidad de recursos naturales como un bien de recreación.

- * Se rompen las redes tróficas y con ella una red disponible de energía para ser consumida, puesto que las cadenas de alimentos se hacen más cortas y no se alcanzan a desarrollar tejidos alimenticios concretos.

- * Disminuye el área de absorción de luz solar, puesto que la mayoría de rayos luminosos (mayoría de longitudes de onda visibles e infrarrojas lejanas) no se absorben en la bóveda frondosa de la vegetación, pues las hojas de las plantas logran evitar temperaturas mortales, el ecosistema se calienta, sube la temperatura y hace que se redistribuyan los organismos animales.

- * Se disminuye el área que cicla el CO_2 y produce O_2 .

- * Aumenta la radiación térmica haciendo que las zonas deforestadas

- * Se tornen más calientes afectando los espacios microclimáticos que se van formando.

* Ayuda al aumento del efecto de invernadero y con ello el aumento del desequilibrio hidroclimatológico.

* Disminuye la productividad primaria del ecosistema, esto se refleja en que se disminuye la velocidad a que es almacenada la energía por la actividad fotosintética en forma de sustancias orgánicas susceptibles de ser utilizadas como material alimenticio.

* Se pierde biodiversidad.

* Afecta el ciclo hidroclimatológico, reflejándose en el cambio de los tiempos de siembra, cosecha, poscosecha, haciendo que la actividad agrícola sea más costosa. Además de disminuir la disponibilidad de agua tanto superficial como subterránea disminuyendo la cantidad y la calidad de la misma.

* Lluvias torrenciales que lavan el suelo orgánico arrastrando los nutrientes aguas abajo esterilizando los suelos, haciendo que se a más costosa la producción agrícola.

* Se afecta el hábitat de microorganismos esenciales en el ciclamiento de nutrientes y de los diversos ciclos biogeoquímicos.

4.1.5 Procesos ambientales del bosque: Regulación del recurso hídrico por cobertura boscosa, procesos biológicos que permiten la diversidad y el sostenimiento de la flora y la fauna del bosque, procesos de deforestación, de extracción de fauna.

Entre los procesos específicos que se presentan en la reserva forestal se encuentran los procesos de densificación poblacional (urbanización desordenada) y de expansión de la frontera agrícola.

4.1.6 Patrones boscosos: Esta área se caracteriza por tener una cobertura vegetal de bosque perhúmedo montano (zona de páramo) y bosque muy húmedo, como indicador del área de cobertura boscosa se puede citar al Parque Nacional Natural Farallones de Cali.

Es de destacarse la creciente demanda por el recurso maderable y de vivienda, en cuanto a la reserva forestal, se tiene según decreto extraordinario No. 0660 de 1986, el área de Reserva Forestal es la propiedad pública o privada reservada para destinarla al establecimiento y utilización racional de áreas forestales productoras, protectoras o productoras-protectoras.

La Reserva Forestal del Municipio tiene 8634,0 has, la mayor parte de su área se encuentra bajo usos agrícolas, pecuarios, recreativos y urbanos, es de anotar que por acuerdo del Consejo Municipal se han hecho algunas

sustracciones de áreas de la Reserva Forestal Municipal entre ellas la de Patio Bonito - Terrón Colorado, Hacienda Saratoga, la Elvira, la Leonera, Pichindé, Pilas – Cabuyal, el Porvenir y Felidia, el Saladito.

Con este acuerdo fueron desafectadas aproximadamente unas 811 has, la reserva, hoy intervenida por la acción de los habitantes, contiene recursos genéticos de fauna y flora significantes por tratarse de un área de transición entre la formación húmeda montana y seca premontana donde hay una gran variedad a escala arbustiva y plantas herbáceas las cuales juegan un papel muy importante para sustentar la fauna que por las condiciones medio ambientales presentan unas adaptaciones y compartimientos especiales, se presenta agricultura y ganadería a pequeña escala (CVC, 2000).

El suministro de agua potable en los asentamientos de la cuenca se realiza por medio de los nacimientos los cuales son llamativos por su calidad, para lo cual conducen el agua por gravedad, la modificación del régimen hidrológico a causa del mal manejo o de la ausencia de manejo de las cuencas está causando la reducción de estas posibilidades día a día (Ibidem).

4.1.7 El agua: En este aparte se hace una breve alusión acerca de lo que representa el río Cali como un generador de bienes y servicios ambientales; sin embargo, esta temática al ser eje central de la ordenación de la cuenca, es ampliamente desarrollada en el numeral el resto del numeral.

Como oferta ambiental fundamental está el de abastecimiento de agua para consumo humano y agropecuario; la población asentada en los corregimientos se abastece de ella mediante acueductos veredales y de nacimientos y pequeñas quebradas, muchas veces con sistemas individuales de manguera de conducción y almacenamiento domiciliar, en algunas cabeceras el sistema consta de captación, tanque de almacenamiento, línea de conducción, red de distribución y conexiones domiciliarias (Estrada y Esquivel, 2000).

Un servicio ambiental que presta el recurso hídrico en toda la cuenca es el transporte de aguas residuales, en las zonas veredales, el sistema de remoción de desechos líquidos se efectúa generalmente, disponiendo a campo abierto las aguas grises y las excretas en pozos de absorción, las cuales por escorrentía llegan a las fuentes de agua.

En las cabeceras el sistema es colectivo, transporta las aguas residuales de las viviendas y en algunos casos se hacen tratamientos que pueden ser: tanque séptico, zanjas de infiltración, en muy pocos casos filtros anaeróbicos, sus efluentes llegan a los recursos hídricos más próximos.

Un servicio ambiental que presta el recurso hídrico en la cuenca es la generación de electricidad, la disminución de los caudales base por

alteración del ciclo hidrológico incrementa los costos del suministro de agua potable e industrial al tener que recurrir a bombeo y embalse. Igualmente la alteración de la calidad del agua, obliga a costosos tratamientos previos a su uso para la industria o para el uso doméstico (De los ríos, 1991). La erosión del suelo y sedimentación en los cauces de los ríos aumentan la frecuencia y magnitud de las crecidas, causando pérdidas por disminución en la producción agrícola y por reposición de infraestructura destruida.

4.2 ASPECTOS DE RESALTAR EN CUANTO AL RÍO CALI

En su cono aluvial se fundó la ciudad de Santiago de Cali, en el año de 1536 por Sebastián de Belalcazar, el río Cali y condiciones viales específicas hace parte del “cruce de caminos” en el que surge la ciudad de Cali.

Del río Cali se sacaba material de arena, balastro y piedra, para las construcciones, en cajones cargados por mulas, para el centenario de Cali (1936) el cauce del río Cali se redujo a la mitad rellenándolo, para pasar al lado del puente Ortíz, la avenida Colombia, se han taponado dos (02) de los arcos de dicho puente; se ha desviado y canalizado el cauce del río en la zona urbana. Hasta los años 60 fue como ahora lo es el río Pance, sitio clave para la recreación de sus habitantes, fue balneario para nuestros abuelos y abuelas que por pudor se bañaban por separado en charcos como: La estaca, el Burro, los Pedrones, la Merced, la Ermita, el Aguacatal, entre otros, junto con los ríos Meléndez, Pance, Cañaveralejo y Lili, atraviesan la ciudad de Cali, convirtiéndose en un elemento orientador, hito de la ciudad, por ser un río que atraviesa barrios importantes del Norte de Cali y en algunos sectores tener en sus riberas invasiones ha sido un río privilegiado donde no ha faltado la vigilancia y la reforestación.

Posee joyas arquitectónicas como: El puente Ortíz, puente España, puente de la Cervecería, entre otros. Ha sido dragado, especialmente en la parte final de su recorrido hacia el río Cauca, para permitir el adecuado drenaje de los alcantarillados y canales laterales que entregan sus aguas al río.

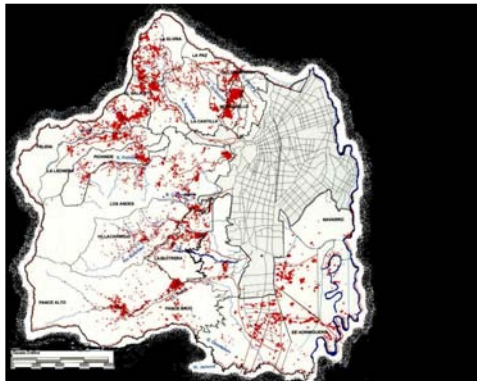
El río Cali es la primera fuente de agua potable que surte al acueducto de San Antonio y junto con las plantas de Puerto Mallarino, la Reforma y río Cauca abastecen la ciudad de Santiago de Cali. También sirve de drenaje de aguas lluvias y servidas de buena parte de la ciudad, con un caudal promedio luego de la bocatoma de $2\text{m}^3/\text{seg}$. (Estrada y Esquivel, 2000).

4.2.1 Regímenes de temperatura del suelo: En la cordillera occidental el gradiente térmico es mayor en la vertiente oriental que en la occidental; es decir, para una misma altitud, la temperatura es mayor en la primera. La explicación de este fenómeno radica en la mayor nubosidad y precipitación de la vertiente occidental con una distribución más regular

durante todo el año, a su vez esta nubosidad actúa como atenuante de la radiación que, constituye uno de los factores más influyentes sobre la temperatura. A todo lo anterior se suma el influjo de la brisa marina al hacer el aire más húmedo (Farallones, 1993) tomado de IGAC (1988), las diferencias menores se presentan en la vertiente oriental de la cordillera occidental con 3.5°, es decir, para la misma altitud se encuentra diferencia entre la temperatura del suelo y la temperatura del aire. En la vertiente oriental de la cordillera occidental, las diferencias oscilan entre 3.5°C a 530 m.s.n.m. y 4° C a 3.012 m.s.n.m. con un promedio 3.68 °C.

4.2.2 Uso actual del suelo: El uso actual hace referencia a la forma como las actividades humanas se están dando en el territorio. Los estudios de Uso Potencial se basan en técnicas que identifican los componentes Físico – Biológicos de los suelos, y de acuerdo a ellos proponer la mejor forma de utilizar el territorio, sin tener en consideración otros aspectos socioeconómicos (Latorre 1990). Los siguientes son los usos más sobresalientes de la cuenca.

Figura 4. Mapa de uso actual.



- * Ganadería extensiva en pastos naturales
- * Bosques naturales
- * Bosques de guadua
- * Bosques plantados
- * Rastrojos
- * Caña de azúcar
- * Café
- * Café – Plátano
- * Cultivos permanentes
- * Cultivos transitorios
- * Cuerpos de agua
- * Minería
- * Vegetación de páramo
- * Vegetación de subparamo

- * Vegetación de bosque andino
- * Vegetación de bosque subandino
- * Parque Nacional Natural los Farallones de Cali
- * Zona de reserva forestal del Municipio de Cali
- * Infraestructura
- * Construcciones dispersas
- * Zona urbana de Cali y corregimientos
- * Zonas suburbanas (Ibidem)
- * Zona industrial de ACOPI - Yumbo

4.2.3 Vías de comunicación: Para recorrer la cuenca del río Cali en especial sus dos subcuencas río Pichindé y río Felidia, se cuenta con una vía circunvalar no pavimentada, sin un diseño apropiado, sin desagües, con pendientes fuertes dada la topografía de la zona y taludes inestables que inicia en el seguro social de bella vista hasta el crucero con la vía al mar en el sitio conocido como el Saladito (Ibidem).

El trazado de estas vías, por medio de mingas, obedece muy seguramente a la necesidad, de los propietarios de fincas, de transportar sus productos cómodamente en vehículos y accesar “fácilmente” a sus terrenos, este carretable une poblaciones como Felidia, Pichindé, la Leonera, El Porvenir, El Pato, El Diamante, La Ascensión, Los Andes, Quebrada Honda y Peñas Blancas, contorneando en su mayor parte los ríos Felidia y Pichindé; además permite el ingreso al centro de recreación Comfenalco “Yanacona”, a los centros de atención al turista la Teresita, Arroyohondo, Brasilia, Venteaderos y al Colegio de las hermanas de la comunidad de la providencia establecido en el año de 1953 (Ibidem).

Existe un punto neurálgico en la zona, ubicado en inmediaciones de Pichindé y Brasilia, donde el taponamiento de la vía debido a deslizamientos produce un gran impacto en la región ya que es uno de los tramos más transitados por los pobladores del área (Ibidem).

4.2.4 Ganadería: Como actividad de latifundistas produce bastante rendimiento. Incluye tumar bosque, quemar los residuos, sembrar pasto o esperar que crezca espontáneamente; cíclicamente se eliminan malezas y producen quemas para que el ganado aproveche brotes de pasto tierno. En la actualidad se puede considerar nula esta actividad (Ibidem).

4.2.5 Agricultura: Actividad de pequeños propietarios. Cultivos básicos como cebolla larga, hortalizas (espinaca), aromáticas, gladiolos. Actividad realizada por grandes y pequeños propietarios con el fin de ahorrarse jornales; también producidos por pirómanos o botellas arrojadas al azar (Ibidem).

4.3 CAMBIO DE USO DEL SUELO ENTRE 1989 Y 1999

El área del Parque Natural Nacional Farallones de Cali que corresponde al POMCH río Cali el recurso bosque ha sido afectado durante esta década, pues se observa que hay unas áreas que han ampliado su cobertura boscosa, mientras que otras lo han disminuido, así como una inmensa área ha permanecido estable durante este periodo de tiempo. En tal sentido y de acuerdo al mapa adjunto podemos mencionar lo siguiente:

Que de 74.62 Km² (7462 has) que es el total del Parque dentro de la cuenca hidrográfica del río Cali han permanecido estables 66.47 Km² (6647) lo que corresponde al 89.07% del área total, se puede pensar que esta inmensa área aún se conserva como respuesta al control que de una u otra forma hace la UASPNN a través de la regional Cali mediante las herramientas jurídicas y legales que existían y existen en la actualidad.

También podemos pensar que es el resultado de una nueva sensibilización ciudadana respecto a la conservación del bosque como fuente de agua en calidad y en cantidad debido a la escasez mediante la cual se ha visto abocado el sector en años recientes, esto también como producto del aumento de la población y la construcción de nuevas viviendas y casas de descanso uso de pobladores de la ciudad de Cali.

- Que de los 74.62 Km² (7462 has) ha avanzado el bosque en 4.38 Km² (4380 has) que corresponde al 5.87% del área total, coincide esta área con la zona de influencia de los centros poblados, que han participado directamente en la recuperación de las zonas degradadas como consecuencia de la disminución del recurso para consumo humano y uso domestico, mejorando indudablemente la disponibilidad del recurso para las diferentes labores agropecuarias que han mejorado el sustento de algunas familias.

Estas comunidades han adquirido un alto sentido de pertenencia por sus recursos y su región colaborando con las autoridades ambientales con el control de la extracción ilegal del bosque y sus productos, como también con el mercadeo ilegal de la fauna de la región, se debe decir que también la presencia de los grupos armados ha limitado el ingreso de personas foráneas impidiendo de alguna manera la fragmentación del bosque y del territorio. Para el Pato (la Leonera), la recuperación del bosque ha sido significativa, ganando un porcentaje aunque pequeño respecto a otra área donde se ha perdido. Peñas Blancas, Quebrada Honda y Carpatos muestran una muy amplia recuperación del bosque y con ello los bienes y servicios ambientales inherentes.

- Que de los 74.62 Km^2 (7462 has) 3.77 km^2 (3770 has) han sido deforestados, esto es que el 5.06% ha tenido un retroceso, esto indica que zonas que antes fueron cubiertas por bosque, en la actualidad se encuentra desprovisto del mismo. Lo anterior indica que ha habido fragmentación del bosque, haciendo que la continuidad biótica del mismo se pierda y que probablemente especies de fauna y flora que son endémicas se pierdan para siempre. Afecta con especial mención estas fracturas de bosque a la avifauna propia del territorio y de aquellas aves que son migratorias; pues no podemos perder de vista que esta es una de las áreas más ricas en este tipo de fauna.

4.3.1 Erosión: Es el fenómeno por el cual los suelos se desgastan y pierden su potencialidad para sostener la vida en la superficie terrestre, la erosión toma tres formas principales: Erosión Laminar, Erosión en Surcos, y Erosión en Cárcavas (Farallones, 1993) tomado de La torre (1990). Para el área de los Farallones (Parque Nacional), la erosión que principalmente se presenta es de tipo laminar (Farallones, 1993) tomado de Herrera (1976).

Figura 5. Erosión marginal causada por el hombre en zonas de ladera (El Saladito).



4.3.2 Clasificación de la erosión cuenca río Cali: Se ha clasificado la erosión de acuerdo a la siguiente nomenclatura, haciéndose especial mención en la clasificación que compete a la cuenca hidrográfica del río Cali, de la siguiente manera:

* son áreas normalmente húmedas, con precipitaciones altas que aumentan conforme se asciende a la cordillera; con formas variables, desde planas hasta escarpadas, los principales factores determinantes de la erosión son antrópicos, climáticos y topográficos. Los procesos dominantes son solifluxión, reptación y pata de vaca muy ligero con escurrimiento concentrado muy ligero y escurrimiento laminar y difuso ligero corresponde a las áreas donde el hombre está haciendo presión a la zona del Parque Nacional Natural Farallones de Cali, las áreas correspondientes a las Veredas el Porvenir y Peñas Blancas y Las Quebradas Quebrada honda, Mateguadua, los Duques y Dos Quebradas se encuentran dentro de esta clasificación.

* Corresponde a zonas húmedas con precipitaciones altas, laderas con pendientes variables. Los factores determinantes de la erosión son antrópicos, topográficos, tectónicos y climáticos. Los procesos dominantes son solifluxión, reptación y pata de vaca moderado, escurrimiento laminar y difuso moderado; deslizamientos y asentamientos o hundimientos muy ligeros. Se encuentran dentro de esta clasificación las zonas de la Vereda Pichindé y las Quebradas Pichendecito y Los Andes.

* Zonas húmedas con precipitaciones altas, laderas con pendientes variables, los principales factores determinantes son: antrópicos, topográficos, tectónicos y climáticos.

Los procesos dominantes son solifluxión, reptación y pata de vaca moderado, deslizamientos muy ligeros y asentamientos o hundimientos moderados. Corresponde a áreas donde la presión del hombre y el uso en ganadería de estas tierras, ha extinguido las mejores zonas boscosas.

Dentro de este tipo de áreas se encuentran zonas cercanas a La Quebrada el Jilguero y parte de la quebrada los Cárpatos.

* C:1 Corresponden las áreas de Las Quebradas Mariscal, Marina y La Tulia. Son zonas húmedas con precipitaciones altas, laderas con pendientes variables, en donde la presión del hombre y el uso en ganadería de estas tierras ha extinguido las mejores zonas boscosas.

Los principales factores determinantes de la erosión son: antrópicos, topográficos, tectónicos y climáticos. Los procesos dominantes son solifluxión, reptación y pata de vaca moderado asentamientos o hundimientos muy ligeros y deslizamientos moderados.

* C:2 Son zonas húmedas a perhúmedas. Vertientes con relieves escarpados y pendientes ligeras, largas y fuertes, los factores predominantes de la erosión son topográficos y climáticos son zonas sin erosión aparente, la erosión en condiciones naturales se considera como normal.

Corresponden a zonas de intenso frío, nubosidad permanente y baja radiación con un área correspondiente a 5060 Has. (Sin erosión), es decir, el 15% del área total de la Cuenca Pance – Meléndez – Cali – Aguacatal.

En estas zonas sin erosión podemos encontrar las áreas de Las Quebradas el Socorro, el Jilguero, el Danubio, el Recreo, el Pato, parte alta de las Quebradas Pance y el Silencio y parte de la Quebrada los Cárpato.

4.3.3 Geología: El origen de la cordillera occidental habría comenzado en el jurásico superior cuando la corteza oceánica se introduce bajo la corteza continental (Cordillera Central), iniciándose el proceso de subducción; paralelos a esto procesos, en el área continental ocurren fallamientos locales y regionales (Falla Romeral), acompañados de vulcanismos y plutonismos, con posteriores procesos de erosión y sedimentación en la fosa del actual Valle del Cauca (Farallones, 1993).

4.3.4 Geomorfología: Los procesos orogénicos de las cordilleras central y occidental son los que determinan el relieve y los componentes principales de los procesos dinámicos que se han desarrollado.

Localmente los movimientos tectónicos relacionados como sistemas de fallas romeral Cauca y otros menores han generado una dinámica especial relacionados con procesos erosivos intensos del tipo movimiento en masa que, además son frecuentes en las zonas donde el basamento geológico está constituido por rocas metamórficas, en estas condiciones, en pendientes fuertes y climas húmedos los movimientos en masa son muy intensos y predominan los de tipo rápido.

Los procesos orogénicos y la dinámica desarrollada en las cordilleras han dado lugar a las siguientes unidades geomorfológicas:

- Valles aluviales.
- Valle glacial lacustre.
- Terrazas lacustres.
- Abanicos aluviales.
- Abanicos glaciales.
- Abanicos fluvio - volcánicos.
- Coluvios de pie de monte.
- Colinas.
- Coluvios de ladera.
- Planos intramontanos.

- Laderas o vertientes.

En vista de que el inventario de suelos se hace en función de los climas se tratara en la discusión geomorfología, de localizar cada forma en la faja climática en que se presente para facilitar la comprensión de la leyenda descriptiva del estudio.

- **Valles aluviales.** Los ríos principales que recorren la ladera occidental de la cordillera central y los flancos de la cordillera occidental han profundizado sus cauces y, en algunos casos, formando valles en los cuales se encuentran depósitos cuaternarios variables en forma y tamaño.

Estos valles tienen diferentes gradientes siendo mayores los sectores aledaños a su nacimiento, es decir, en zonas de clima frío, en donde, se presentan a veces mayor disparidad granulométrica por influencia coluvial.

La forma general de estos valles es de “V” lo que indica ya un cierto grado de madurez, sin embargo, son evidentes cambios a través del recorrido de los diferentes ríos que al penetrar al plano aluvial del río Cauca suavizan su perfil hasta la desembocadura.

Los costados de los valles generalmente tienen fuertes pendientes lo que favorecen en movimiento de materiales hacia el cauce de los ríos y permite el afloramiento de rocas, (río Amaime, río Tuluá, río Timba, etc.). Normalmente los valles de los afluentes del Cauca y de la vertiente Pacífica se alarga mediante el proceso de erosión remontante en los cauces.

- **Valles fluvio – lacustres.** Son pequeños valles planos formados por sedimentos finos transportados por quebradas que colmataron áreas depresionadas en las cordilleras. Aún se observan áreas mal drenadas y reciben sedimentos de las laderas aledañas, posiblemente la dominancia de sedimentos finos se deba al pequeño caudal de las quebradas que los han construido, estos valles se encuentran esporádicamente en la cordillera occidental, generalmente en el cinturón cafetero.

- **Valles coluvio – aluviales.** Formados por ríos cuyo cauce se ha profundizado rápidamente tomando forma de artesa, el gradiente de tales valles es generalmente alto, por lo cual se pueden observar rasgos de una rápida profundización, el relieve es ligeramente inclinado a plano pero tiene extensión y los materiales que lo forman son heterogéneos y heterométricos. Se observan en todos los climas.

- **Abanicos aluviales.** La mayoría de estos abanicos se formaron por sedimentos transportados por los ríos del flanco de las cordilleras central y occidental, afluentes del río Cauca que depositaron en la base de las cordilleras, cubriendo en ocasiones el plano aluvial del río Cauca,

posteriormente y debido a movimientos tectónicos han sido fracturados en varios planos de relieve aproximadamente plano.

Estas superficies están cambiando por procesos de erosión hídrica especialmente dinámicos en épocas lluviosas, también se han formado abanicos en los sectores medios y altos de las cordilleras teniendo en cuenta la edad y la intensidad de los procesos erosivos se han dividido en: Abanicos antiguos, abanicos aluviales subrecientes poco disectado, abanicos recientes. Sobre el piedemonte oriental de la cordillera occidental se forman abanicos o conos caracterizados por una mezcla de materiales finos y gruesos transportados en épocas de lluvia cuando los cauces dada la intensidad de estas se comportan como torrentes.

- **Conos torrenciales.** El relieve es ligeramente inclinado y ocasionalmente afectado por tectonismo y modelado por escurrimiento difuso. En algunos casos la profundización del cauce de los ríos a dejado estos conos en niveles altos lo que permite denominarlos conos - terrazas.

- **Coluvios.** Son superficies formadas por acumulación de materiales predominantemente gruesos desplazados en las laderas de las cordilleras por acción de la gravedad y gracias a inestabilidad generada por altos contenidos de humedad, pendientes muy fuertes, alto grado de meteorización o tectonismo, se forman superficies complejas caracterizadas por un alto porcentaje de cantos angulares envueltos en matriz fina a gruesa, generalmente cubiertas por capas poco espesas de cenizas volcánicas.

Los procesos que afectan estas unidades geomorfológicas son movimientos en masa lentos, escurrimiento difuso y concentrado y movimientos en masa rápidos que originan disección ligeramente profunda que evoluciona durante las épocas de lluvia, debidos a que los procesos predominantes son los movimientos en masa, longitudinalmente se observa una topografía de ondulaciones con la formación de pequeños escalones semejantes a los originados por el pisoteo del ganado.

Estas formas se encuentran en todas las fajas climáticas y se ubican al pie de las laderas o en las zonas intermedias donde el porcentaje de fragmentos es menor y las cenizas, en muchos casos se mezclan con las arcillas subyacentes.

- **Colinas.** El término colina se utiliza para formas de poca elevación con respecto a un nivel altitudinal de referencia. Generalmente se considera que las alturas no pueden ser mayores a 500 m, y su forma está ligada a procesos de degradación y características litológicas, es frecuente encontrar formas colinadas debidas a erosión en diferentes niveles de terraza y según la altura relativa de las colinas es normal diferenciarlas en bajas, medias y altas, en el área del estudio se encuentran varios tipos de colinas de diferentes formas y

alturas; constituidas por diferentes tipos de rocas o materiales geológicos, las rocas más frecuentes son las de origen sedimentario, recubiertas parcialmente por cenizas volcánicas en capas de poco espesor.

Estas unidades geomorfológicas se encuentran distribuidas a los lados del valle geográfico, en algunos sectores de la cordillera occidental.

- **Planos intramontano.** Bajo este nombre se incluyen fosas y semifosas rellenas por cenizas volcánicas que descansan sobre un sustrato diabásico fuertemente meteorizado y delimitado por estructuras geológicas aparentemente más resistentes, se localizan en los alrededores de Trujillo y Restrepo, clima medio de la cordillera occidental, 1.300 – 2.000 m.s.n.m., el relieve es fuertemente ondulado, cimas predominantemente redondeadas, vertientes convexas, disección moderada a fuerte, pendientes cortas y ligeramente rectilíneas.

La dinámica superficial se relaciona con movimientos en masa lenta y rápida localizada y erosión por escurrimiento difuso y concentrado con formación de algunas cárcavas.

- **Laderas o vertientes de montaña.** Las cordilleras Colombianas constituyen, como tales, unidades que van desde el piso cálido hasta el páramo, pero en su masa lítica afloran diferentes tipos de rocas, con el fin de establecer la relación con las unidades de suelos, se discutirá brevemente, el sector de vertiente ubicado en cada faja climática teniendo en cuenta subdivisiones en función de la litología predominante.

- **Laderas de clima medio.** La litología de las cordilleras en la faja climática es más variada que en el clima cálido pero las condiciones son más homogéneas.

En los sectores donde se encuentran las diabasas hay cobertura parcial de cenizas volcánicas y el relieve es de pendientes predominantemente fuertes pero de forma y longitud variables.

En algunos casos hay afloramientos de diabasas metamorizadas que forman escarpes rocosos, se observan incisiones debidas a escurrimiento concentrado, los cambios en las formas se deben a procesos erosivos del tipo movimientos en masa lentos (reptación, solifluxión) y rápidos (derrumbes) y escurrimiento difuso y concentrado con formación de cárcavas profundas o calvas donde aparecen arcillas rojas, producto de meteorización de las diabasas.

En la cordillera occidental, existen formado parte de esta unidad superficies antiguas que se localizan en zonas depresionales a manera de planos ligeramente inclinados, cubiertos por sedimentos heterogéneos, estas zonas

están muy disectadas por cárcavas profundas que evolucionan por socava y movimientos en masa rápidos sobre los taludes.

El relieve es muy fuertemente quebrado hasta escarpado con pendientes ligeramente convexas, largas y de alto gradiente, los cambios morfológicos superficiales se relacionan con los procesos erosivos debidos a movimientos en masa, desprendimientos de rocas que se acumulan al pie de escarpes y escurrimiento superficial moderado a fuerte.

Cuando el uso es pecuario se forman terracetas por el pisoteo del ganado (patas de vaca).

En las laderas donde la geología está denominada por rocas sedimentarias (areniscas, arcillolitas, conglomerados) se encuentran relieves aserrados debidos a plegamiento de las rocas y relieves quebrados, hay cobertura parcial de cenizas volcánicas, la dinámica superficial esta denominada por los procesos erosivos ligados al escurrimiento difuso (calvas) y concentrado (cárcavas); localmente se observan algunas formas de erosión por movimientos en masa.

La dinámica morfológica de este sector está ligada a erosión por movimientos en masa lenta y rápida y escurrimiento difuso y concentrado con formación de cárcavas profundas especialmente donde hay líneas de debilidad por tectonismo. En la parte alta, donde hay un relieve con ondulaciones, se observan algunos rasgos erosivos subterráneos (sufosión).

- Zona de páramo. Dominada por rocas diabásicas, basaltos, esquistos y andesitas, son frecuentes escarpes con afloramientos de rocas, normalmente hay cobertura de cenizas volcánicas que han suavizado el relieve general, las vertientes son complejas con grado y forma variable, afectadas por movimientos en masa y, localmente, por erosión hídrica.

En la parte alta de las cordilleras se encuentran escarpes rocosos relacionados con fenómenos de glaciación pasados, que han modelado el relieve y originado dichos escarpes.

En esta unidad se identifican depresiones estructurales y valles glaciarios caracterizados por vertientes ligeramente convexas y pendientes rectilíneas en cuyo plano se encuentra el agua de escorrentía formando profundas disecciones en forma de "V" que evolucionan por movimientos en masa durante la estación lluviosa.

En el pie de las laderas del páramo húmedo se presenta acumulación de materiales heterométricos de origen generalmente volcánico formando relieves ondulados donde predominan pendientes cortas e irregulares y dominan suelos orgánicos.

- **Biomás.** Los climas regionales actúan en reciprocidad con la biota regional y el substrato para producir amplias unidades de comunidad fácilmente identificables, llamadas biomas.

El bioma es la mayor unidad de comunidad terrestre que resulta conveniente identificar (Odum, 1972), Etter (1991) (Tomado de Sandoval, 1999) ha identificado los siguientes biomas para Colombia:

- Bosques húmedos tropicales (< 1000 m.s.n.m.)
- Bosques secos a sub - húmedos tropicales
- Matorrales xerofíticos y desiertos
- Bosques andinos (1000 a 3500 m.s.n.m.)
- Páramos
- Bosques bajos
- Vegetación herbácea
- Áreas moderadamente intervenidas
- Áreas fuertemente intervenidas

Pisos térmicos: Se obtiene a partir del modelo digital de elevación clasificado en los siguientes intervalos (CVC, 2000).

Tabla 3. Pisos térmicos.

a.	Cálido (C):	menor de 1000 m.s.n.m.
b.	Medio (M):	1000 a 2000 m.s.n.m.
c.	Frío (F):	2000 a 3000 m.s.n.m.
d.	Muy Frío (S):	3000 a 3400 m.s.n.m.
e.	Paramuno (P):	mayor de 3400 m.s.n.m.

Temperatura: La temperatura está determinada por los pisos altitudinales y varía entre los 23° C en la parte baja, 18° C en la parte media, 12° C en la parte alta y 4° C en el páramo (Ibidem).

Entre los ecosistemas terrestres se ha identificado que para la zona del Río Cali hace parte: Valle geográfico (incluye desde el pie de monte sobre el flanco oriental de la cordillera occidental hasta la desembocadura al río Cauca).

- **Bosque subandino, bosque andino, páramo.** Además se puede tener en cuenta que el SINA ha establecido algunas ecorregiones estratégicas con base en seis (06) criterios principales derivados de los objetivos de la política y de los instrumentos para su implementación:

Tabla 4. Criterios principales para ecorregiones estratégicas.

Presencia de unidades ecológicas prioritarias para la retención y regulación del agua.
Presencia de ecosistemas estratégicos.
Territorio compartido por más de dos entes territoriales y que corresponde a jurisdicción de más de dos Corporaciones Autónomas Regionales.
Posibilidad de articular territorialmente acciones relacionadas con varias áreas temáticas del proyecto colectivo ambiental.
Posibilidad de vincular la oferta natural a la solución de conflictos y al bienestar de la población.
Posibilidad de articular diversas fuentes y recursos económicos

Zonas de vida: Las zonas de vida se obtienen a partir de las provincias de humedad cruzándolas con las líneas de isotermas clasificadas de acuerdo con los siguientes rangos:

Tabla 5. Rangos zonas de vida.

Tropical (T)	Mayor a 24°C
Premontano (PM)	entre 24°C y 18°C
Montano Bajo (MB)	entre 18°C y 12°C
Montano (M)	entre 12°C y 6°C
Subandino (SA)	entre 6°C y 3°C
Andino (A)	menor a 3°C

En la zona de la cuenca hidrográfica del río Cali se pueden observar las siguientes: zonas de vida (Véase Mapa “Zonas de Vida”):

Tabla 6. Zonas de vida cuenca hidrográfica río Cali.

Bosque seco tropical	(bs - T)
Bosque seco premontano	(bs - PM)
Bosque húmedo premontano	(bh - PM)
Bosque muy húmedo montano	(bmh - M)
Bosque muy húmedo montano bajo	(bmh - MB)
Bosque húmedo montano bajo	(bh - MB)
Bosque perhumedo montano	(bph - M) (Ibidem).

- **Bosque seco tropical (bs-t).** Se localiza en el valle del río Cali hasta una altura de 1100 m.s.n.m. con una temperatura promedio de 24°C y una precipitación anual de 1.300 mm. En la cuenca se encuentra intervenido por actividades antrópicas (Estrada y Esquivel, 2000). Los bosques nativos de esta formación han sido destruidos casi en su totalidad para establecer ganaderías y cultivos, y las pequeñas manchas que subsisten como reliquias es perentorio conservarlas.

- **Bosque seco premontano (bs-pm).** Se observa en mesetas y en gargantas interandinas. Los límites climáticos generales son una temperatura media entre 18°C a 25°C y un promedio anual de lluvias entre 500-1000 mm. Poco subsiste la vegetación original por la vigorosa intervención humana que estas tierras han sufrido mediante pastoreo, quemas y cultivos (Espinal, 1990).

- **Bosque húmedo pre montano (bh-pm).** La formación bosque húmedo subtropical o premontano se desarrolla entre las cotas 1300 hasta 1650 sobre el nivel del mar con una temperatura entre 19°C y 24°C, se presenta la mayor actividad agrícola y corresponde a la zona de Reserva Forestal del Municipio. En esta franja se presenta actividad minera. Existen algunas manchas de bosque natural en las fases de sucesión vegetal, que garantiza un proceso de conservación (POT Cali, 2000).

- **Bosque muy húmedo montano (bmh - m).** Varios páramos del país se pueden clasificar como pertenecientes a esta zona de vida, los límites climáticos generales son una temperatura media entre 6-12°C y un promedio anual de lluvias entre 1000-2000 mm.

Numerosos bosques y matorrales paramunos han sido arruinados para establecer potreros o cultivos agrícolas, la flora es rica en especies de plantas con flores de intensos colores, rojos, amarillos, azules, violetas etc. (Espinal, 1990).

- **Bosque muy húmedo montano bajo (bmh-mb).** Localizado a una altura de 2400 a 3000 m.s.n.m., con una temperatura promedio de 12°C a 18°C (Espinal, 1990) y una precipitación anual de 2500mm; comprende bosques primarios altamente intervenidos y bosques secundarios(Estrada y Esquivel, 2000).

El epifitismo es una condición acentuada en forma de quiches, musgos, líquenes, orquídeas y aráceas trepadoras (Espinal, 1990).

- **Bosque húmedo montano bajo (bh-mb).** La formación bosque húmedo montano bajo comprendida entre las cotas 1650 y 2600 m.s.n.m., forma la parte media alta de la zona rural, con cobertura vegetal. En esta área se

encuentran los corregimientos de La Elvira, Saladito, Felidia, Pichinde, Peñas blancas y los Andes.

Esta formación es débil es frágil, principalmente en los bosques de niebla (POT Cali, 2000).

- **Bosque perhumedo montano (bph-m).** Localizado entre las cotas 3300 y 4000, conocidos genéricamente como zona de Páramo, con una cobertura muy diferente al resto de los páramos conocidos en Colombia.

- **El recurso bosque.** El bosque se puede definir como una comunidad de especies vegetales arbóreas y arbustivas que se desarrollan en forma compleja en cuanto a número de especies y composición florística, donde la biodiversidad es un recurso inherente: la estructura y composición del bosque está determinada por la presencia de distintas especies vegetales y animales que se establecen y evolucionan en su interior gracias a las condiciones ambientales (microclimáticas) que allí se generan.

Además, el bosque afecta la protección, conservación y evolución del suelo que es soporte de vida en donde el clima es uno de los factores que determina el máximo desarrollo y exuberancia de la vegetación (IGAC, 1988).



Los bosques del sector andino, que son bosques de segundo crecimiento, pues el bosque primario fue afectado, son bosques que están totalmente fraccionados, inconexos y su productividad ha sido llevada al mínimo.

- **Regulador hidrológico.** Generador y protector de suelo: La evolución de los suelos tiene mucho que ver con el desarrollo y la evolución del bosque. Los materiales que mueren dentro del bosque se incorporan al suelo permitiendo el desarrollo cíclico de los elementos como el nitrógeno y el fósforo, con lo cual el suelo no solo se enriquece sino que además se desarrolla y evoluciona.

El bosque, genera y protege el suelo así como los microorganismos asociados con él, pero más que esto, los dos hacen parte de un ecosistema complejo.

Productores de O_2 Sumideros de CO_2 : Los árboles del bosque, así como pastos y cultivos, absorben gases tóxicos del aire como el dióxido de carbono producido por la industria o la agroindustria. El follaje de los árboles absorbe entre 150 y 200 toneladas de dióxido de carbono por hectárea de bosque. También retiene partículas (polvo) en su follaje: una hectárea plantada con árboles filtra entre 30 y 65 toneladas de polvo del aire contaminado. Los árboles producen también oxígeno puro: 3 árboles adultos producen el oxígeno que consume una persona (1300-1800 litros).

- **Vegetación.** La cuenca hidrográfica del río Cali la compone varias zonas de vida y por supuesto diferentes estructuras vegetales, asiento de una sin número variedad de especies faunísticas.

Sin embargo es claro observar las manchas que sobre el terreno va dejando la ampliación de la frontera agropecuaria por la mano del hombre en algunos sectores, por supuesto con una gran influencia antrópica, asociada estos en algunas zonas a la recuperación forzosa por arbustos y vegetación enana y árboles aislados de hasta 10 y 20 metros de altura como una clara muestra de los procesos sucesionales a los que está dando lugar el área mencionada.

La zona ya presentaba esta apariencia en 1911 cuando fue reportada por Chapman en 1917 y continuó así hasta la época de Miller (1963) aunque es indudable que la extensión de bosque se ha reducido significativamente desde entonces (Giraldo, 1985).

- **Selva o bosque andino.** Se encuentra entre los 2500 y 3400 m.s.n.m. La temperatura media de este va de los 6 a los 15°C y la precipitación se estima entre 900 y 1000 mm anuales, la nubosidad y niebla son frecuentes lo que resulta en una constante humedad, consta de un dosel formado por árboles entre 20 y 35 m seguido por un estrato de árboles más bajos (10 a 15 m), los árboles están cubiertos por multitud de musgos y epífitas, herbáceas almacenando gran cantidad de agua, los bambúes, helechos arborescentes suelen ser muy abundantes.

A medida que se asciende en altitud los árboles y sus hojas se hacen más pequeños (Ibidem).

- **Selva o bosque subandino.** En general corresponde los hábitats ubicados entre los 1000 y los 2500 m.s.n.m., en las faldas de las cordilleras.

La temperatura media anual es de 16°C a 23°C y la precipitación total varía entre los 1000 y los 1800 mm, esta ubicada en esta franja la llamada zona cafetera, es un área de transición entre la selva neotropical inferior, húmeda o seca según la vertiente y las selvas andinas, los árboles varían entre 20 y 35 metros de altura, aquí se puede distinguir el bosque subandino interandino (POT, 2000).

- **Páramo.** Los páramos andinos constituyen la franja de vegetación entre el límite superior de los bosques y las nieves perpetuas, es discontinuo, tiene su límite inferior a los 3400 m.s.n.m., altura que corresponde en la mayoría de los casos con el límite superior de bosque andino y extiende su dominio hasta la divisoria de aguas de la cordillera.

La distribución altitudinal depende de muchos factores que actúan a escala regional, tales como la temperatura, la precipitación, la exposición a los vientos y la pendiente del terreno, la temperatura diaria puede oscilar entre los 0°C y los 10°C pero con frecuencia, sobre todo en las partes más altas se presentan temperaturas inferiores a los 0°C, lo cual da origen a las heladas nocturnas, la precipitación promedio es de 2000 mm (Ibidem).

Uno de los aspectos interesantes del páramo existente en la zona de los Farallones de Cali es la inexistencia del frailejón (*Espeletia* sp.) (CVC, 2000).

- **La vegetación de páramo.** Rangel (1989) considera que una definición sobre lo que es páramo no existe, tal vez si se dice que como región paramuna debiera considerarse las partes altas de nuestras cordilleras por encima de 3.000 m, o mejor en límite superior de la vegetación con porte arbóreo y en límite inferior de las nieves, esta sería una definición o un rango geográfico aproximado.

Salamanca (1986) define los páramos como regiones de vegetación abierta, sin una faja continúa de árboles, con extensos pajonales que por lo general se presentan acompañados de frailejones, ubicados en la zona montañosa entre el límite superior del bosque alto andino y el límite inferior de las nieves perpetuas, es decir, entre 3.600 y 4.700 m aproximadamente, sin embargo, esta delimitación altitudinal experimenta variaciones locales de tal forma que en las cordilleras occidental y central se encuentran desde 3.800 y 3.900m, mientras que en la oriental este límite es un poco más bajo (3.600 - 3.700) (Salamanca, 1986).

Unos de los rasgos principales es la precipitación, que es muy variable en el páramo, hay páramos húmedos, páramos secos, páramos extremadamente húmedos o extremadamente secos.

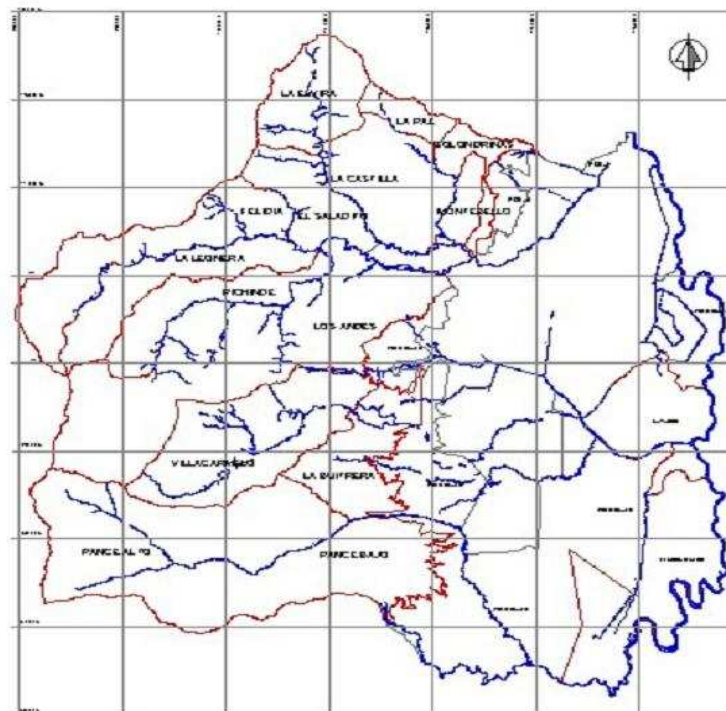
Es muy importante en la caracterización del páramo conocer el régimen de precipitaciones que inmediatamente se va a reflejar en la fisonomía y el bioma paramuno (Rangel, 1989).

La topografía es el factor que más influye o afecta la gran variabilidad y la gran diversidad biótica; lo cual es algo muy lógico, una vez que varía la topografía varían parámetros ecológicos tales como temperatura, radiación, etc.

4.3.5 Red hídrica: La cuenca del río Cali tiene su nacimiento en el alto del Buey y su mayor altura esta a los 4000 metros sobre el nivel del mar, el sistema hidrológico está integrado por una extensa red de ríos, quebradas, y arroyos que contribuyen a la formación de varias subcuencas, cuyos caudales en conjunto crean el río Cali, el cual es aprovechado por el acueducto de San Antonio (capacidad instalada de la planta, $1.8 \text{ m}^3/\text{s}$) que abastece a una población de aproximadamente 500.000¹⁴ habitantes de las comunas 1, 2, 3 y 19 (15% de la población caleña), presenta un patrón de drenaje de tipo subdentítico, dicho patrón generalmente se desarrolla en formaciones con pendientes fuertes y uniformes o con sistemas de fallas paralelas y también en terrenos uniformemente inclinados, constituidos por materiales de grano grueso. (Ver Mapa "Red hídrica de la cuenca").

Entre los ríos principales que drenan al Cali se encuentran el Pichindé, Felidia, Aguacatal y Cabuyal, además recibe en su margen derecha otros pequeños afluentes, como son las quebradas Sena, el Sapito, Santa Ana, el Silencio, entre otras. El río Felidia nace a unos 4000 m.s.n.m en el parque natural farallones de Cali, en una zona cubierta por bosque húmedo, el cual se une a otro mayor, el pichindé después de haber recorrido un trecho importante, desde allí hasta su desembocadura en el río Cauca, recibe el nombre de río Cali. (Ver Mapa "Red Hídrica de la Cuenca").

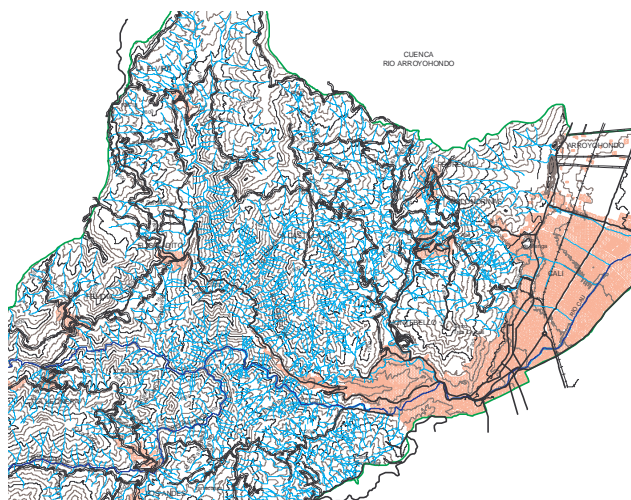
Figura 6. Mapa red hídrica de la cuenca río Cali.



Su cauce es torrencial, debido a las fuertes pendientes en su parte alta, además es estrecho, lo que ocasiona que sitios importantes de las vías urbanas el caudal medio mensual del río Cali medido hasta la estación limnigráfica Cali – Bocatoma (1160 m.s.n.m) varía entre 2.0 m³/s en el mes de agosto y 6.2 m³/s en el mes de mayo, la mayor disponibilidad de agua en la cuenca se presenta en el segundo y cuarto trimestre del año, lo que está relacionado con el comportamiento bimodal de las lluvias características de la región, el río Aguacatal nace en el alto aguacatal, en los límites de los municipios de Dagua, la Cumbre, Yumbo y Cali, y desemboca en el río Cali, a la altura del barrio Terrón – Normandía (DAGMA, 1997), tiene un caudal promedio de 0.75 m³/s, los cuales se incrementan en invierno hasta 0.9 m³/s y descienden en verano a 0.66 m³/s, en la comuna uno existen 4621 suscriptores del servicio de agua potable, gran parte de los habitantes de Vista Hermosa pertenecientes a ésta comuna obtienen sus aguas del río Aguacatal (RIASCOS, 1998), la subcuenca del río aguacatal es la más seca de todas las cuencas del municipio de Cali, de allí que su caudal sea relativamente bajo

El río Aguacatal recibe el aporte de las quebradas Aguacalara, la María, Argelia, San Miguel, El Saladito y San Pablo, en la margen derecha; y en la margen izquierda de las quebradas Ocampo, el Vergel, la Florida, la Gorgona, la Castilla y el Chocho, ésta última la más importante, dentro del territorio de esta subcuenca se localizan los corregimientos de El Saladito, Montebello, la Paz, Golondrinas, la Castilla, la Elvira y una porción de la zona urbana de Cali.

Figura 7. Mapa cuenca río arroyohondo.



5. ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL LA CUENCA

El análisis de la problemática ambiental de la cuenca del río Cali apuntó a identificar las principales situaciones ambientales presentes en la cuenca, para tal efecto se consideró que una situación ambiental es un hecho apreciado como problema o ventaja.

La tipificación de las situaciones ambientales de la cuenca se fundamentó en el estudio juicioso de la información secundaria, (ver problema de la investigación) y la observación cognitiva del equipo técnico de mejoramiento de la oferta ambiental en los recorridos de campo.

El estudio de la problemática ambiental de la cuenca siguió los lineamientos planteados en la guía metodológica del IDEAM y en la propuesta metodológica de Identificar problemas ambientales en ejes temáticos, los cuales por medio de indicadores arrojan resultados que consideran que dicha problemática debe ser estudiada a partir de una integración entre el conocimiento técnico y el conocimiento de la comunidad.¹⁴

El conocimiento técnico condujo a la identificación de las situaciones ambientales relevantes en cada ecosistema o región estratégica, estas se identificaron a partir de un análisis sistémico y estratégico de la información secundaria complementado con información primaria obtenida del trabajo de campo, una vez identificadas dichas situaciones ambientales, a cada una de ellas se le realizó un análisis de causa – efecto que permitió tener un mayor grado de detalle de las problemáticas socioambientales presentes en la cuenca.

Dentro de la metodología de trabajo en los talleres se incluyó, como actividad preliminar al logro de los objetivos, una capacitación tendiente a lograr una puesta en común acerca de los conceptos a manejar en el ejercicio de análisis de las situaciones ambientales y su priorización. Los productos resultantes de este ejercicio son: en primera instancia, el conjunto de las situaciones ambientales validadas, complementadas e identificadas sus causas y efectos; y en segunda, la jerarquización de ellas con enfoque de género.

¹⁴ Guía técnica científica para la ordenación y manejo de cuencas hidrográficas en Colombia [en línea]. Santa fe de Bogotá D.C: IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [Decreto 1729 de 2002 en línea], 2004 p. 25. [Consultado el 22 de enero de 2007]. Disponible en internet: [http:// www.ideam.gov.co](http://www.ideam.gov.co)

6. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

6.1 GENERAL

Generar una propuesta de desarrollo e implementación de un sistema de indicadores de sostenibilidad ambiental para el mejoramiento de la oferta ambiental de la cuenca del río Cali, en la DAR SUR OCCIDENTE – CVC.

6.2 ESPECÍFICOS

- Diagnóstico de los Indicadores establecidos para los procesos ambientales de los recursos territoriales.
- Identificación y evaluación de situaciones ambientales que alteran el equilibrio de los ecosistemas de la cuenca del río Cali.
- Selección y análisis de indicadores de sostenibilidad ambiental y desarrollo sostenible para evaluar y monitorear el estado del medio ambiente, detectar tendencias y cambios en las condiciones ambientales de la cuenca del río Cali.
- Calificación y manejo de atributos para definir prioridades en la asignación de los recursos que permitan desarrollar obras de mitigación y restauración.
- Diseño, evaluación y capacitación en el manejo del instrumento (software) que registra la información básica para poblar y administrar las hojas metodológicas.

7. JUSTIFICACIÓN

Generar una propuesta de desarrollo e implementación de indicadores de sostenibilidad ambiental esta permitiendo mejorar la oferta ambiental de la cuenca del río Cali, realizando diagnósticos de los indicadores que apliquen y se pueden implementar con metodologías que integren al campesino y no lo discrimine, identificando y evaluando un numero de situaciones ambientales que se presentan en el área de la cuenca del río Cali, esto permite analizar la sostenibilidad de los proyectos que se han formulado y ejecutado para esta zona.

El aumento de la actividad humana ha provocado importantes alteraciones y consecuentes impactos en el medio ambiente, la planificación ambiental ha ganado importancia en las décadas recientes, dado el interés en redireccionarla para considerar no solo los ambientes creados y modificados por los seres humanos sino también el ambiente natural de su entorno.

Una creciente necesidad de presentar soluciones y estrategias que interrumpan y reviertan los efectos de la degradación ambiental y del agotamiento de los recursos naturales viene fortaleciéndose cada vez mas, provocando una serie de interrogantes como por ejemplo: como enfrentar el conjunto de problemas ambientales detectados principalmente en las grandes ciudades? Como elaborar y desarrollar estrategias eficaces para resolverlos? ¿Como garantizar la aplicación de esas estrategias?

Las respuestas para tales interrogantes deben ser consecuencias de un cambio, un cambio que se justifica con la necesidad de aprender a usar y a interpretar nuevas tecnologías, con cambio de actitud para afrontar las amenazas y debilidades, con la aceptación de ideas jóvenes y el apoyo de los sabios en la materia, esto y muchos cambios más los justifico con la propuesta que he generado para implementar los indicadores (FASE 1), siendo estos de gran importancia y relevancia a la hora de tomar decisiones, decisiones que mitigan o restauran un daño o impacto causado por el hombre a un ecosistema, región o corredor, por medio de la identificación de situaciones ambientales, las fuentes de presión arrojan resultados que muchas veces no son esperados, logrando identificar los impactos mas significativos en la Dirección Ambiental Regional (DAR SUROCCIDENTE), así se ha logrado medir, y colocar metas alcanzables con presupuestos realmente aceptables y equipos de trabajo interdisciplinarios.

Es así como estamos logrando dirigir y alentar la participación en el cuidado del medio ambiente, inspirando, formando y dando a las naciones y los pueblos los medios para mejorar la calidad de vida sin poner en peligro la de las futuras generaciones.

8. MARCO TEÓRICO – CONCEPTUAL

DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y PROPÓSITO DE LOS INDICADORES.

8.1 ¿QUÉ ES UN INDICADOR?

El término indicador empezó a utilizarse en la literatura estadística y económica para denotar una cifra o dato que expresa sintéticamente una magnitud significativa de un fenómeno, una de sus definiciones más sencillas pero a su vez más amplias es la propuesta por Gallopín, quien plantea que “en un sentido general, un indicador es un signo¹⁵, esta definición parte de la etimología de la palabra “indicador”, que proviene del verbo latín indicare, cuyos significados incluyen: resaltar, indicar, anunciar, dar noticia, determinar y estimar¹⁶.”

Un indicador es más que una estadística, es una variable que en función del valor que asume en determinado momento, despliega significados que no son aparentes inmediatamente, y que los usuarios decodificarán más allá de lo que muestran directamente, porque existe un constructor cultural y de significado social que se asocia al mismo”

“Un indicador es una pieza de información que es parte de un proceso específico de gestión, que puede ser comparado con los objetivos de dicha gestión y a la que ha sido asignada una significancia más allá de su valor aparente”¹⁷

Según estos planteamientos, los indicadores adquieren su valor y significado a través de la interpretación social que se haga de ellos, de esta manera, un indicador ambiental podría entenderse como “un dato que provee una información sintética frente a un fenómeno ambiental de relevancia social”.

Desde esta misma óptica, también se define un indicador ambiental como: “... una variable que ha sido socialmente dotada de un significado añadido al derivado de su propia configuración científica, con el fin de reflejar de forma sintética una preocupación social con respecto al medio ambiente e insertarla coherentemente en el proceso de toma de decisiones”.

¹⁵ QUIROGA MARTINEZ, Rayen. Indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible, estado del arte y perspectivas - División de Medio ambiente y asentamientos humanos [CD-ROM]. Santiago de Chile: CEPAL, 2001. 3 CD-ROM

¹⁶ Ibid. 2 [CD-ROM].

¹⁷ Perspectivas de Medio Ambiente en América Latina y el Caribe [en línea]. San José, Costa Rica: PNUMA Edición especial de la reunión de los diez años del programa de acción de barbados para el desarrollo sostenible de los pequeños estados insulares en desarrollo celebrada en Mauricio, 1995. [Consultado el 12 de noviembre de 2005]. Disponible en Internet: <http://www.pnuma.org>

8.1.2 Función y propósito de los indicadores: En primer lugar, establece una clara diferencia entre un indicador y un dato, en tanto que el primero debe indicar algo acerca de un tema de estudio más allá de su simple expresión numérica o cualitativa.

Por otro lado, permite considerar como indicador cualquier tipo de información que indique algo acerca de un tema de estudio en particular, la función principal de un indicador es brindar información sintética a un usuario o grupo de usuarios acerca de una realidad o situación, de manera que le indique algo relativo a su objeto de estudio, lo cual nos conduce nuevamente a resaltar su significancia social.

En cuanto a su propósito, éste se deriva del objeto de estudio en el que estén enmarcados, por lo general, el estudio de un fenómeno, situación o realidad tiene dos posibles finalidades: apoyar procesos de toma de decisiones o generar conocimiento sobre una temática en particular.

De lo anterior se infiere que los indicadores son herramientas de información cuyo propósito fundamental es apoyar procesos de dos tipos: de generación de conocimiento (con carácter netamente informativo) o de toma de decisiones.

8.1.3 Características de los indicadores: Pueden ser expresados en términos de una sola variable o de relaciones simples o complejas entre ellas.

Pueden tener un carácter cuantitativo o cualitativo, estos últimos son de gran utilidad en especial cuando: la información cuantitativa no está disponible, el atributo estudiado no tiene una naturaleza cuantificable (como es el caso de algunas características de sistemas sociales, culturales o políticos), el costo de la información cuantitativa es muy elevado.

Un indicador puede ser una medida escalar (unidimensional) o vectorial (multidimensional), los indicadores escalares se pueden dividir de la siguiente manera:

Indicadores que miden un solo atributo mediante una única variable, como por ejemplo el *“número de especies amenazadas en una determinada región”*.¹⁸

¹⁸ Este mismo concepto fue asumido por el proceso de diseño del Sistema Unificado de Indicadores para el seguimiento a la planeación y gestión ambiental SUIGA (2000) y propuesto por Rayén Quiroga, consulta de la CEPAL quien acompañó el proceso de diseño del Sistema de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental para Colombia (2001-2002). Inclusive, pueden utilizarse proxys como indicadores. Estos se definen como una variable que se asume está directamente correlacionada con algún atributo que no es directamente observable o medible. Un ejemplo de proxy es utilizar la tasa de mortalidad en determinadas especies de peces para indicar el estado de la calidad del agua de un río.

Indicadores que miden la relación entre dos o más variables, como por ejemplo el “porcentaje de especies amenazadas bajo planes de manejo”, que relaciona el número de especies amenazadas con planes de manejo con el número total de especies amenazadas.

Indicadores que agregan y ponderan información relacionada con diferentes variables y atributos, y dan como resultado un único valor escalar, a ellos se les llama índices, y un ejemplo de ellos es el Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), que agrega información relativa a diferentes variables socioeconómicas de una población.

Por otro lado, a los indicadores vectoriales se les llama perfiles, al igual que los índices, también presentan información relativa a más de un atributo, sin embargo, no la agregan ni la ponderan para obtener una medida escalar, sino que muestran la información de todos los atributos a la vez mediante una matriz de múltiples variables complementarias de carácter cualitativo o cuantitativo.

8.1.4 Tipos de indicadores en relación con la temática ambiental: En el ámbito ambiental existen diferentes tipos de indicadores según la orientación y el alcance del estudio en el cual estén enmarcados, de esta manera, se puede definir los siguientes tipos de indicadores:

- Indicadores Biofísicos: están orientados hacia el estudio de las condiciones naturales (atmosféricas, geosféricas, etc.), los recursos naturales, los ecosistemas y las funciones ecosistémicas de un territorio, que en su conjunto se asocian a su oferta natural o “patrimonio natural”.

- Indicadores Ambientales: Su objeto de estudio trasciende el de los indicadores biofísicos, en tanto que considera aspectos o problemáticas resultantes de la interacción entre el sistema sociocultural y el patrimonio natural,¹⁹ este tipo de indicadores cubre temáticas propias de los hábitos y modos antrópicos de producción y consumo, tales como demanda y uso de recursos naturales, generación y aprovechamiento de residuos sólidos y líquidos (locales y globales), contaminación acústica, las tecnologías y los tipos de energía utilizados en la producción de bienes y servicios (industriales y agropecuarios) y sus problemas concomitantes (cambio climático, adelgazamiento de la capa de ozono, entre otros), de igual forma se consideran como indicadores ambientales los asociados con la gestión ambiental orientada hacia el uso racional de los recursos y del medio ambiente: conservación in-situ y ex-situ, educación e investigación ambiental, entre otros.

¹⁹ CEPAL. Proyecto de instituciones y expertos en estadísticas sociales y del medio ambiente de América Latina y el Caribe [Guía de indicadores ambientales]. México: REDESA, 2002. p. 20.

- Indicadores de Sostenibilidad Ambiental: Estos indicadores son los mismos que fueron definidos como “ambientales”, pero potenciados con un valor agregado tendiente a establecer y monitorear la sostenibilidad de la relación hombre-naturaleza, para ello, pueden utilizar variados parámetros de comparación y contraste para monitorear y evaluar la evolución de sus valores en el tiempo (lecturas reales o por modelación), como los siguientes: capacidad de carga de los ecosistemas, resiliencia o capacidad de dilución de una corriente o los estándares o valores fijados nacional o internacionalmente, como referentes válidos de un “uso sostenible” o de una gestión adecuada de los recursos naturales y del medio ambiente en general.

- Indicadores de Desarrollo Sostenible: Este tipo de indicadores dan cuenta de las cuatro dimensiones tradicionalmente asociadas al concepto de desarrollo sostenible: la ambiental, la económica, la social y la institucional, no obstante existir un amplio acuerdo en que estas son las dimensiones que se deben incluirse en la definición y medición del desarrollo sostenible, no existe aún un camino suficientemente compartido para identificar y modelar las múltiples y complejas interrelaciones entre ellas y generar a partir de ellas una expresión sintética y agregada que exprese el avance obtenido en la construcción del desarrollo sostenible.

Es frecuente encontrarse con una clasificación de los indicadores anteriores que propone denominar los indicadores ambientales y de sostenibilidad como de “primera generación”, los indicadores de desarrollo sostenible como de “segunda generación” y a los agregados o índices que integran dimensiones como de “tercera generación”.

8.1.5 Componentes de un sistema de indicadores: Este sistema no es un simple listado o agregación de indicadores: el sistema, como un todo, busca proveer una información que es mayor a la que ofrece el conjunto de sus indicadores de manera aislada (Ministerio de Medio Ambiente de España, 1996), de manera que su construcción implica más que su definición, construcción y alimentación.

No existe una única manera de conformar un sistema de indicadores, en tanto que éste debe diseñarse para satisfacer unos requerimientos específicos en relación con el objeto de estudio que se persiga. Sin embargo, todo sistema de indicadores debe estar conformado por los siguientes componentes genéricos:²⁰

²⁰ Sistema de indicadores para la planificación y seguimiento ambiental de Colombia SIPSA. [CD-ROM]. Santiago de Cali: CIAT/PNUMA, 2001 2 CD-ROM

- * Enfoque conceptual
- * Marco ordenador
- * Criterios para la definición, diseño y selección de indicadores
- * Conjunto seleccionado de indicadores
- * Hojas metodológicas para cada indicador
- * Esquema operativo para la alimentación del sistema
- * Esquema metodológico para el análisis de la información del sistema
- * Esquema de administración del sistema
- * Mecanismos de seguimiento y evaluación

8.1.6 Enfoque conceptual de un sistema de indicadores: El enfoque conceptual de un sistema de indicadores es su columna vertebral, en él se basa el diseño y construcción de sus demás componentes. Sin embargo, no existe un marco conceptual genérico que pueda aplicarse a todos los sistemas de indicadores, éste se define en respuesta a su propósito y objeto de estudio específicos.

Dada la complejidad sistémica de nuestro entorno, cualquier problema, situación o fenómeno tiene una cantidad ilimitada de propiedades, de las cuales todas pueden llegar a ser de interés según el punto de vista o el objeto de estudio del observador.

Por este motivo, cualquier medición representativa que se quiera hacer de la realidad mediante un sistema de indicadores implica la escogencia y priorización de un número limitado de atributos a ser medidos.

Este será apenas una imagen parcial de la realidad que se quiere estudiar y las variables e indicadores, al ser representaciones operacionales de dichos atributos, brindarán una lectura aún más parcial de ella.

Por este motivo, un aspecto fundamental en la construcción de un sistema de indicadores es establecer la manera como dicho sistema representará la realidad que se quiere estudiar, así como la forma en que dicha representación responderá a su propósito, esta es precisamente la utilidad de su enfoque conceptual.

El Enfoque Conceptual de un sistema de indicadores da respuesta a las siguientes preguntas:

¿Cuál es el propósito del sistema de indicadores? ¿Para qué se utilizará la información que proveerá?

En relación con ese propósito, ¿qué fenómeno, situación, problema o actividad se estudiará mediante el sistema? En este punto se establecerá el objeto de estudio del sistema.

¿Qué enfoque conceptual se utilizará para modelar dicho fenómeno, situación, problema o actividad de manera que sea medible y representable por medio de variables e indicadores?

¿En qué unidades temáticas se puede desagregar el modelo adoptado?

¿Cuáles son las principales temáticas relacionadas con el objeto de estudio?

8.1.7 Marco ordenador para un sistema de indicadores: Tomo como referencia el modelo PER (Presión/Estado/Respuesta) para la formulación de indicadores ambientales, porque se define como el conjunto de indicadores que permiten asociar los efectos de un impacto ambiental con sus causas y con las acciones para su seguimiento y control.

Es uno de los métodos más efectivos y eficaces, permitirá realizar la evaluación de la calidad ambiental de la dirección ambiental regional (DAR) aproximándonos a la construcción de índices de calidad ambiental gestionando el ambiente regional.

La presentación de un grupo de indicadores requiere de un marco lógico de organización de la información que ayude a su inteligibilidad y facilite su comunicación a los usuarios y/o al público en general, este se desprende, por lo tanto, “de la función de medio de información de los indicadores, más que de sus propiedades intrínsecas, y depende en definitiva de la utilidad que éstos deben prestar” (Ministerio de Medio Ambiente de España, 1996. p. 21).

De allí se deriva la utilidad del marco ordenador, cuyas dos principales funciones son:

- Organizar de manera lógica la información del sistema de indicadores
- Facilitar la visualización e interpretación de la información del sistema.

El tipo de información y las temáticas de estudio que conforman un sistema de indicadores determinan la manera como dicha información podrá ser organizada y presentada.

De esta forma, la escogencia y establecimiento del marco ordenador de un sistema de indicadores depende de su enfoque conceptual particular, puesto que en él se definen sus temáticas de estudio.

El Marco Ordenador Causal más conocido es el de Presión-Estado-Respuesta PER, desarrollado por la OCDE a partir del modelo original de Presión-Respuesta propuesto por Friend y Rapport en 1979, se fundamenta en un concepto de causalidad que relaciona las presiones que las actividades humanas generan sobre el medio ambiente con cambios en la calidad y cantidad (estado) de los recursos naturales y con las respuestas que genera la

sociedad ante a dichos cambios mediante una gestión en los diferentes ámbitos territoriales y/o sectoriales²¹.

Categorías de Indicadores del Esquema PER

El esquema PER se fundamenta en tres categorías básicas de interrogantes, que en relación con el tema ambiental son (OECD, 1993 y 1997; CIAT- PNUMA - UPA, 1997; y Vega Mora 2001 y 2002):

- ¿Cuál es el estado actual de los recursos naturales y del medio ambiente?
- ¿Qué y quién está afectando los recursos naturales y el medio ambiente?
- ¿Qué está haciendo la sociedad para mitigar o resolver los problemas ambientales y para fortalecer sus potencialidades?

El primer interrogante se refiere a la condición de estado del medio ambiente y los recursos naturales, que puede ser caracterizada en términos de su cantidad, calidad y disponibilidad, refleja el objetivo último de las políticas ambientales e incluye aspectos tales como:

- * Las características físicas, químicas y biológicas del entorno.
- * La condición de los ecosistemas y de las funciones ecológicas del medio natural.
- * La calidad de vida de la población humana.

El segundo interrogante se refiere a las presiones sobre el medio ambiente, que pueden dividirse en presiones “naturales”, derivadas del funcionamiento propio de los sistemas naturales (terremotos, erupciones volcánicas, sismos, ciclos de nutrientes, maremotos, inundaciones, entre otros), y “antropogénicas”, derivadas de la interacción sociedad-naturaleza.

Las presiones antropogénicas son causadas por el impacto de las actividades humanas sobre el medio ambiente, principalmente en relación con el uso de los recursos naturales y ambientales, con el deterioro que en ellos generan las diferentes actividades humanas, y con la generación de residuos, vertimientos y emisiones al aire, agua y suelo.

El tercer interrogante muestra el grado y la manera como la sociedad responde a los problemas ambientales a través de políticas ambientales, económicas o sectoriales, mediante cambios de comportamiento o generando conciencia en la población.

²¹ En este caso se habla de recursos naturales para ilustrar el ejemplo de sistemas de indicadores ambientales. Sin embargo, este esquema puede ser utilizado para diseñar sistemas de indicadores relacionados con cualquier temática socioeconómica.

Estas respuestas pueden ser de tipo individual o colectivo, público o privado, y pretenden:

- Mitigar, adaptar o prevenir los impactos que las presiones antropogénicas generan sobre el medio ambiente.
- Detener o revertir el daño ambiental ya originado.
- Preservar y conservar los recursos naturales y el medio ambiente.

Las respuestas a cada uno de estos interrogantes son medidas y valoradas respectivamente mediante el manejo de indicadores de estado, indicadores de presión e indicadores de respuesta, vale la pena anotar que no existe una única clasificación posible de los indicadores según las categorías de Presión, Estado y Respuesta, esta depende del enfoque, los temas y subtemas propios del Marco Conceptual del sistema de indicadores.

Formato - Matriz del esquema PER El formato - matriz genérico del esquema PER está conformado por estas tres categorías de información (ubicadas en sus columnas) y los temas y subtemas de estudio propios del Marco Conceptual específico de cada sistema en particular (ubicados en sus filas).

El esquema PER y la causalidad lineal como ya se mencionó, una de las características del esquema PER es su organización de la información con base en un supuesto de causalidad entre las presiones, el estado y las respuestas identificadas para cada temática de estudio. Sin embargo, como ya se mencionó, las interacciones entre las actividades humanas y el medio ambiente no son de tipo lineal y por tanto no responden a relaciones directas de causalidad.²² Su carácter holístico, está marcado por interrelaciones complejas y no lineales y por un alto grado de incertidumbre que acompaña tanto las trayectorias como los resultados finales de su evolución.

Para abordar la complejidad mediante la utilización del esquema PER, se plantea lo siguiente:

- Obviamente las relaciones causa-efecto de los problemas ambientales y/o de desarrollo no son fáciles de establecer, generalmente lo que se hace es establecer algunas relaciones con base en suposiciones o evidencias plausibles acerca de algunas interrelaciones con el objetivo de determinar algunas respuestas o acciones apropiadas.

Por ejemplo sabemos que el medio ambiente tiene la capacidad de absorber presiones causadas por las actividades humanas.

²² QUIROGA MARTINEZ, Rayen. Indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible - División de Medio ambiente y asentamientos humanos. Santiago de Chile: CEPAL, 2001. p.19.

Los datos y estadísticas pueden mostrar la presencia de la presión, pero no tenemos la certeza de que algún cambio de importancia en el estado del medio ambiente ocurre como resultado de dicha presión, además un cambio en el estado no significa necesariamente que esto sea un problema, aun más si la presión ocasiona un cambio del estado pero no conocemos la(s) causa(s) es muy difícil decidir o diseñar una respuesta o una acción de manejo correcta. Por esto el diseño del sistema de información debe basarse en la utilización de otras herramientas, además de indicadores, como son los sistemas de información geográficos y modelos, que permitan identificar y analizar las relaciones causa-efecto entre variables y componentes del desarrollo." (CIAT-PNUMA-UPA, 1997).

En este sentido, el esquema PER se constituye en una simplificación instrumental para orientar el diseño de medidas para la gestión del medio ambiente y, como cualquier otro marco ordenador, se debe utilizar como herramienta para organizar y comunicar efectivamente la información de un sistema de indicadores, más no como instrumento de análisis de causalidad o de impacto.

Para este tipo de análisis se requieren otras herramientas que trascienden el alcance del marco ordenador.

Ventajas y desventajas del esquema PER: Teniendo en cuenta lo anterior, las principales ventajas del esquema PER²³ son:

- Su estructura ha tenido gran difusión no precisamente por basarse en un principio de causalidad, insuficiente para abordar la complejidad propia de los problemas ambientales, sino porque los interrogantes a los que responde son propios de un proceso de gestión y de toma de decisiones en materia ambiental: no busca exclusivamente reflejar el estado del medio ambiente, y por lo tanto no pretende optimizar este aspecto, sino que pretende también reflejar las fuerzas que modifican dicho estado (dinámicas económicas o sociales predominantes en una región o país, entre otras) así como el esfuerzo social (y en últimas económico) que se lleva a cabo para mejorar dicho estado o revertir las presiones que lo deterioran, esto último es particularmente importante en tanto que la estructura presión-estado-respuesta permite establecer las bases para evaluar no sólo la gestión realizada (la eficiencia de la respuesta) sino su impacto, medido en términos de las variaciones en el estado y en la presión gracias a las respuestas de la sociedad.

Debido a ello, el esquema PER es el más utilizado en sistemas de seguimiento y evaluación de políticas, planes, programas y proyectos.

²³ Ibid., p. 71.

8.1.8 Definición, diseño y selección de indicadores: Una vez se ha definido el marco conceptual y el marco ordenador de un sistema de indicadores, se deben determinar los criterios para la definición, diseño y selección del conjunto de indicadores que lo poblará.

Existen múltiples formas de establecer criterios para la definición y selección de indicadores.²⁴

- Representatividad
- Relevancia
- Especificidad
- Validez científica
- Facilidad de medición e interpretación.
- Accesibilidad de la información
- Comparabilidad
- Cobertura
- Utilidad para el Usuario

A partir de estos criterios se puede construir el “conjunto ideal” de indicadores que deben conformar el sistema. Sin embargo, por restricciones en la disponibilidad, calidad o accesibilidad de la información, es posible que en sus primeras fases de desarrollo no sea factible alimentar la totalidad de los indicadores seleccionados.

De esta manera, la definición de dicho conjunto de indicadores se convierte en un proceso dinámico: por un lado se establece el conjunto ideal, el deber ser del sistema de indicadores, que será el punto de llegada de este proceso iterativo, y por otro lado se construye el conjunto inicial de indicadores, aquellos del conjunto ideal que cuentan con información disponible.

Los demás indicadores serán poblados en etapas sucesivas del desarrollo del sistema, de acuerdo a su relevancia para los usuarios del mismo, y a la oportunidad de contar con información disponible y de calidad para alimentarlos.

²⁴ GONZALEZ GARCIA, Ginés. Sistema de indicadores de desarrollo sostenible argentina AIDSA. [CD-ROM]. Buenos aires, República de Argentina: Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2004. 1 CD-ROM

9. HOJAS METODOLÓGICAS PARA LOS INDICADORES

Cada uno de los indicadores seleccionados debe ir acompañado de una hoja metodológica o ficha técnica, esta es una herramienta dirigida a los usuarios del sistema, que cumple dos propósitos fundamentales:

En primer lugar, brinda a todos los usuarios del sistema una descripción general del indicador, sus características, su objeto y lo que pretende medir o indicar, así mismo, presenta su relevancia dentro del enfoque conceptual del sistema y su relación con sus demás indicadores.

En segundo lugar, contiene una explicación más detallada y de un alto nivel técnico acerca de la metodología de medición del indicado.

En ella se detallan sus variables, unidades de medida, cobertura, frecuencia de medición, y demás aspectos técnicos que permitan a cualquier usuario medir el indicador de una manera homogénea y comparable.

9.1 ESQUEMA OPERATIVO PARA LA ALIMENTACIÓN DEL SISTEMA

Se debe diseñar un buen conjunto ideal de indicadores para el sistema, para que éste sea verdaderamente operativo, sus indicadores deben contar con información disponible, para ello, en sus hojas metodológicas se deben explicitar sus fuentes de información y su frecuencia de medición, con el propósito de diseñar un esquema metodológico y operativo que garantice la alimentación permanente del conjunto de indicadores seleccionados, por parte de todas las entidades e instituciones que generan su información.

Dado que en el país existen diversos organismos que generan información ambiental, y que dicho proceso implica por lo general elevados costos, en este punto es necesario:

Establecer mecanismos de coordinación, concertación y articulación interinstitucional, que permitan acuerdos y/o convenios de cooperación horizontal para la toma, recolección, almacenamiento, procesamiento y divulgación adecuada de la información requerida para alimentar los indicadores del sistema (Vega Mora, 2002), de acuerdo a su frecuencia requerida de medición.

9.1.2 Esquema metodológico para el análisis de la información del sistema: Con el fin de cumplir con el propósito planteado de apoyar los tres procesos que conforman la DAR SUROCCIDENTE en la toma de decisiones o de brindar información permanente a sus equipos de profesionales y usuarios acerca de algún fenómeno o situación, los sistemas de indicadores permitirán llevar a cabo análisis de tendencias y de impacto.

Para ello, deben ser dinámicos en el tiempo, lo que implica que el conjunto de indicadores debe alimentarse constantemente de acuerdo a la frecuencia de medición establecida en cada una de sus hojas metodológicas.

El análisis de tendencias consiste en interpretar los valores medidos para cada indicador a través del tiempo, monitorear y evaluar su evolución, esto puede llevarnos a realizar un análisis estadístico de los datos, aunque por lo general requiere únicamente de salidas gráficas o tablas que reflejen la tendencia de evolución histórica de los valores asociados a cada indicador.

Por su parte, el análisis de impacto es un proceso más complejo en tanto conlleva análisis estadísticos que buscan establecer correlaciones entre las tendencias de dos o más indicadores.

En el contexto de los sistemas de indicadores para el seguimiento y evaluación de políticas, planes, programas y/o proyectos ambientales, es de gran utilidad establecer los siguientes impactos:

- * El impacto generado por la implementación de dichas políticas, planes, programas y/o proyectos sobre las condiciones medioambientales de un determinado territorio.
- * El impacto de determinadas actividades humanas (generalmente en el ámbito sectorial) sobre tales condiciones medioambientales.

Teniendo en cuenta lo anterior, un sistema de indicadores debe contar con un esquema metodológico definido para analizar la información, que permita:

- Elaborar análisis de tendencias para cada indicador.
- Determinar cuáles indicadores de presentan correlación entre ellos
- Llevar a cabo un análisis de impactos entre tales indicadores

Este punto es de vital importancia en la construcción de un sistema de indicadores, en la medida en que permite “interrelacionar” los indicadores seleccionados.

De esta manera se contará con un verdadero sistema de indicadores, cuyo valor agregado es mayor que el de un simple conjunto de indicadores desarticulados.

Un sistema de indicadores, como construcción dinámica en el tiempo, requiere un ente que lo administre y garantice su permanencia y relevancia en el tiempo, sus principales funciones son:

- Recopilar la información generada por las diferentes entidades generadoras de la información que alimenta los indicadores del sistema.

- Llevar a cabo el análisis de la información, según se mencionó en el numeral anterior, con el fin de generar salidas de información integral y útil para los usuarios del sistema.
- Coordinar las actividades tendientes a alimentar los indicadores que han sido seleccionados como parte del sistema pero que aún no cuentan con información disponible.
- Mantener los acuerdos, convenios y demás mecanismos que garanticen la alimentación de los indicadores por parte de las entidades generadoras de información.
- Coordinar la publicación periódica de la información de salida del sistema de indicadores (en papel, medio magnético o en una página Web)
- Liderar el proceso de retroalimentación del sistema, con el fin de garantizar su mejoramiento continuo, el siguiente numeral entrará más en detalle acerca de este tema.

10. MARCO CONTEXTUAL

A partir de la realización de la conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (Río de Janeiro 1992) y la aprobación de la Agenda 21, ha tomado importancia a nivel mundial la necesidad de contar con indicadores para monitorear los problemas ambientales locales y globales.

En el marco de esta conferencia numerosos países asumieron el compromiso de generar indicadores ambientales para hacer seguimiento al proceso de desarrollo, con el objetivo de verificar los avances en términos de desarrollo sostenible.

En Colombia son numerosos los esfuerzos emprendidos para desarrollar sistemas de información e indicadores ambientales y de gestión, producto de estas experiencias el país cuenta hoy con un importante acervo de información ambiental, que sin embargo no puede ser agregada a nivel nacional, ni comparada intra e inter-regionalmente debido a la diversidad conceptual y metodológica con base en la cual se produce y se administra la información, por eso es que aun contamos con entidades centralizadas las cuales nunca permiten un mejoramiento continuo en el lugar de trabajo en busca de nuevas metas y nuevos horizontes sin dejar a un lado los famosos pactos de transparencia.

La dinámica de la utilización de indicadores ambientales en el contexto internacional, La complejidad de la problemática que se aborda en el contexto ambiental pone de manifiesto la necesidad de actualizar de manera permanente la información y el diseño de mecanismos que permitan su ágil y comprensible acceso, indispensable para la formulación de políticas y la toma de decisiones oportunas, es así como los indicadores ambientales se constituyen en una herramienta para suplir dicho requerimiento, la identificación de los indicadores como herramienta importante para la comparabilidad de las distintas naciones, fue reconocida en el seno de la OCDE en 1991 posteriormente, el desarrollo de indicadores ambientales (y de índices relacionados con la sostenibilidad) se ha convertido en una prioridad internacional; así lo demuestran los importantes esfuerzos técnicos y financieros realizados por agencias internacionales, destacando entre ellos el de Naciones Unidas a través de la Comisión de Desarrollo Sostenible (CDS).

En vísperas de la cumbre de Johannesburgo, los gobiernos prepararon sus informes sobre los logros obtenidos en el camino hacia el desarrollo sostenible, propuesto en el informe Brundtland y ratificado formalmente en la cumbre sobre Desarrollo y Medio Ambiente (UNCED, 92).

Los principales avances que se conocen en esta dirección están expresados a través de indicadores, y aunque queda un gran camino por recorrer en la medición de los logros hacia el desarrollo sostenible, proporcionan en conjunto

una imagen bastante aproximada del progreso y la situación comparada de los países.

El reconocimiento nacional a la necesidad de información ambiental organizada y sintetizada en el contexto jurídico, la demanda de información confiable, oportuna, estandarizada y sistematizada fue reconocida desde 1974, con la expedición del Código Nacional de los Recursos Naturales y de Protección del Medio Ambiente (2811/74), posteriormente, en la Ley 99 de 1993 y sus decretos reglamentarios se establecieron competencias para las entidades del Sistema Nacional Ambiental (SINA) relacionadas con el establecimiento, dirección, administración y operación del sistema de información ambiental.

En la planificación y gestión ambiental, la información organizada en un conjunto de indicadores facilita la comprensión y análisis de la complejidad ambiental desde las políticas, planes y programas, generando criterios para una mejor orientación de las políticas, la asignación de recursos y permitiendo establecer mecanismos para evaluar la efectividad de las políticas y la gestión ambiental.

En la pedagogía de la comunicación entre los diversos actores sociales, los indicadores permiten señalar en forma resumida los mensajes, que sobre las situaciones ambientales y sus tendencias, se pretende informar y socializar.

Experiencias relevantes de diseño de indicadores y organización de la información del orden nacional, en el país las experiencias de diseño de indicadores ambientales han surgido indistintamente de los ámbitos nacional o regional y del sector público y privado, aunque estas experiencias se desarrollaron con base en marcos teóricos y marcos ordenadores diferentes, estos permitieron poner en primer plano la discusión sobre el tema de indicadores ambientales en el país, lo que ha generado importantes avances relacionados con la administración de la información ambiental en Colombia.

Comité Interinstitucional de Cuentas Ambientales CICA, en 1992 se constituyó un Comité conformado por el Inderena, el Departamento Administrativo de Estadística DANE, el Departamento Nacional de Planeación DNP, la Contraloría General de la República y la Universidad Nacional de Colombia, para articular el sistema de cuentas ambientales al sistema de información ambiental y diseñar indicadores ambientales. A partir de la expedición de la ley 99 de 1993, el Ministerio del Medio Ambiente, las Corporaciones Autónomas Regionales y los Institutos de Investigación Ambiental asumen dentro de sus funciones, el desarrollo y operación del sistema de información ambiental e indicadores ambientales y el CICA concentró sus esfuerzos en diseñar un sistema de cuentas ambientales a nivel nacional.

Como resultado del proceso avanzado por el CICA se cuenta con un proceso de capacitación y el diseño de marcos metodológicos para diferentes recursos (Ej. Agua, suelo, minerales), algunas de las cuales fueron aplicadas en casos piloto; estos avances permitieron el diseño de cuentas físicas para el recurso agua en términos de cantidad en el ámbito regional.

Por otra parte, en el contexto nacional uno de los mayores desarrollos es el proyecto del Sistema de Cuentas Económicas Ambientales Integradas para Colombia COLSCEA, elaborado por el DANE, que ofrece un diseño metodológico de un sistema satélite de cuentas ambientales articulado a las cuencas económicas del país.

Este proyecto se convirtió en antecedente para el diseño metodológico del sistema de cuentas ambientales para el Distrito Capital SICAP, actualmente el DANE (en el marco del proyecto COLSCEA) ha avanzado en la consolidación de información sobre la cuenta del gasto (público y privado), en el desarrollo de estudios previos para diseñar cuentas físicas y patrimoniales y en convenio con el IDEAM está avanzando en el diseño de cuentas físicas de calidad.

Estos procesos aunque significativos para el país, aún no han podido consolidarse en un sistema de cuentas nacionales ambientales debido a la falta de información ambiental homologada y estandarizada.

Sistema de Indicadores de Gestión y Planificación Ambiental SIPSA, la primera experiencia emprendida por una entidad pública del nivel nacional para la identificación de indicadores fue liderada en 1996 por la Unidad de Política Ambiental (UPA) del Departamento Nacional de Planeación (DNP), en un convenio de cooperación técnica con el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).

El SIPSA surgió como respuesta a la necesidad del DNP de contar con una herramienta para monitorear el avance de las políticas y acciones derivadas del componente ambiental del Plan Nacional de Desarrollo, el DNP, como entidad gubernamental encargada de la planificación y el seguimiento del Plan Nacional de Desarrollo contaba con herramientas para el monitoreo de los principales aspectos económicos y sociales del Plan así como de la inversión pública, pero carecía de herramientas de dicha índole en materia ambiental.

De esta manera, la UPA inició un proceso para formular y poner en marcha un sistema de información basado en indicadores de los recursos naturales y el medio ambiente, que le permitiera identificar las necesidades de inversión pública así como el impacto de las políticas, planes y proyectos sobre el medio ambiente y los recursos naturales. El sistema de información serviría de marco de referencia para las otras unidades del DNP y para las instituciones del SINA, particularmente aquellas entidades que trabajan en la planificación, gestión y ejecución de los proyectos ambientales.

Se buscaba disponer de una herramienta similar entre las instituciones que les permitiera actualizar permanentemente las bases de datos y los indicadores obtenidos, con el fin orientar las acciones e inversión pública en función de las potencialidades y limitaciones ambientales.

La metodología utilizada consistió en la definición de problemas ambientales relevantes para el país, la identificación de los temas y las variables estratégicos acerca de dichos problemas, y posteriormente la selección del conjunto de indicadores bajo el marco ordenador Presión-Estado-Respuesta – PER, al cual le fueron incorporadas las categorías de Efecto/Impacto y Gestión.

Los principales resultados de la primera fase del proyecto SIPSA fueron los siguientes: Un marco conceptual para el diseño y construcción de sistemas de indicadores ambientales para la planificación, seguimiento y evaluación ambiental.

Este Marco fue adoptado por numerosas CAR para el desarrollo de sus sistemas de indicadores ambientales regionales.

Un conjunto de 256 indicadores simples identificados y clasificados en una matriz de doble entrada por área temática, variable, y categoría del Marco P-E-E/I-R-G, recopilación de gran parte de los datos estadísticos disponibles a la fecha de culminación de esta fase y georreferenciados en Arc View, si bien es cierto que fue posible conseguir información para la mayoría de los indicadores sociales y económicos propuestos, hubo grandes vacíos de información en relación con los indicadores ambientales, 177 Hojas Metodológicas elaboradas así mismo, con el fin de facilitar la retroalimentación del Sistema se establecieron canales de divulgación, capacitación y asesoría técnica con algunas corporaciones y unidades ambientales urbanas.

El desarrollo de esta primera fase del SIPSA es reconocido como un proceso de ensayo, error y aprendizaje que permitió:

- Crear una mayor conciencia institucional sobre la necesidad de contar con un sistema de información para la toma de decisiones.
- Dar un primer paso hacia la homologación de conceptos y metodologías para la producción y divulgación de la información ambiental del país.
- Considerar la disponibilidad, calidad y accesibilidad de la información como un elemento fundamental para la construcción de un sistema de indicadores.
- Reconocer que al interior del modelo adoptado se identificaron demasiadas variables temáticas, cuyos indicadores no resultaron relevantes para la UPA.
- Y que, dado que los problemas relacionados con el desarrollo y el medio ambiente no son de carácter lineal, el marco ordenador PER debe ser utilizado únicamente como un método de clasificación y organización de la información.

El SIPSA contó con el diseño de la segunda y tercera fase, en las cuales se orientó el proyecto hacia la generación de indicadores agregados e índices ambientales, las cuales no fueron desarrolladas posteriormente.

Sistema unificado de indicadores para el seguimiento a la planificación y Gestión Ambiental SUIGA, el Ministerio del Medio Ambiente, en la formulación de la política nacional ambiental 1998-2002 Proyecto Colectivo Ambiental, reconoció que la importancia de la generación de información ambiental para la toma de decisiones no se limitaba al ámbito institucional y que por el contrario, la información era el instrumento por excelencia con que contaba esta política para garantizar la participación efectiva de la población en la gestión ambiental.

Por lo anterior se emprendería “un esfuerzo significativo por integrar y unificar la información básica y aplicada disponible, escrita, estadística y cartográfica, entre los sectores público, privado y comunitario, con el fin de apoyar la toma de decisiones a nivel regional y local”.

En este contexto el Ministerio del Medio Ambiente orientó sus esfuerzos a promover la cultura de la medición en lo ambiental, que permitiera además dar soporte a la coordinación y articulación de los integrantes del SINA, para ello se puso en marcha un proceso interinstitucional con entidades del orden nacional encargadas de la gestión e información ambiental y del control de gestión, fiscal, administrativo y de la defensa de los intereses colectivos, especialmente el ambiente, que tuvo como objetivo “aunar esfuerzos para el diseño, formulación y puesta en marcha de un Sistema Unificado de Indicadores de Planeación y Gestión Ambiental -SUIGA-, de acuerdo con las necesidades y funciones establecidas para cada entidad”.

El proceso pretendía unificar criterios en torno a definiciones y conceptos en materia de monitoreo, seguimiento y evaluación de los resultados de la gestión ambiental y la definición del alcance de cada una de las instituciones en el desarrollo de indicadores de gestión; así como la preparación de un proyecto piloto tendiente a la implementación y puesta en marcha del SUIGA a escala nacional, regional y local, como parte de los acuerdos iniciales del comité operativo conformado para el desarrollo de este proceso, se reconoció que un prerequisite fundamental para la evaluación de los resultados de la gestión ambiental es la existencia de información ambiental homologada y estandarizada y de indicadores sobre el estado de los recursos naturales y el medio ambiente, que sirviera como referente para identificar los grados de avance de los procesos de gestión; por lo tanto éste comité reorientó su objetivo a la identificación de este tipo de indicadores, teniendo como referente los programas de la política nacional ambiental 1998-2002 - Proyecto Colectivo Ambiental y los problemas ambientales relevantes en el país.

El comité operativo trabajó durante todo el año 2000, e inicialmente se orientó a la revisión de las metodologías y modelos de implementación de indicadores que estaban siendo utilizados en países de Europa y Norte América, de ellos se retomaron conceptos y metodologías, y se aprendieron lecciones importantes y a partir de estas experiencias se avanzó en un desarrollo conceptual propio que sirvió como insumo fundamental en la estructuración de los indicadores de sostenibilidad ambiental.

Como parte del proceso se identificaron como criterios nacionales para la selección de indicadores, los siguientes:

- Los indicadores deben responder a los programas de la política nacional ambiental y a los problemas ambientales relevantes del país.
- Se debe identificar en primera instancia un número mínimo de indicadores del estado de los recursos naturales (batería mínima de indicadores).
- Se debe tener en cuenta como factor determinante para la selección de indicadores la información ambiental existente y la diversidad de escalas y metodologías en que se genera.
- Se deben identificar indicadores que requieren baja inversión para su obtención, dada la crisis fiscal del país e indicadores sencillos para su cálculo y poblamiento, buscando responder al problema fundamental de falta de información ambiental básica en el país.

Estos criterios fueron de gran utilidad ya que guiaron la selección de los indicadores prioritarios, acorde con las condiciones institucionales y presupuestales del país y contextualizaron el debate del tema en el entorno nacional, “el Comité operativo como escenario de concertación interinstitucional permitió reconocer que el sistema de indicadores ambientales sólo tendría éxito en la medida en que pasara por el adecuado proceso de valoración socio – política e institucional y que únicamente sería eficaz en la medida en que los usuarios finales del mismo lo validaran en el momento de la toma de decisiones”.²⁵

Otros productos importantes del SUIGA fueron: la selección del marco ordenador de tema y subtema para la identificación de los indicadores ambientales, dada la sencillez que presentaba para su selección concertada; una propuesta de batería mínima de indicadores ambientales, y un plan de acción para avanzar en las etapas de concertación, validación y puesta en marcha de la batería de indicadores.

Esta batería de 24 indicadores, en su mayoría del estado de los recursos naturales, fue presentada como insumo para emprender el proceso de concertación de indicadores ambientales a nivel regional, el cual se llevó a

²⁵ Ibid., 1 CD-ROM

cabo a partir de noviembre de 2000 y dio lugar al proyecto de diseño del sistema de indicadores de sostenibilidad ambiental, el desarrollo del Sistema de Información Ambiental para Colombia (SIAC) y su relación con los indicadores ambientales, para obtener la máxima utilidad de los indicadores es necesario contar con un Sistema de Información Ambiental que tenga en operación los componentes de calidad del medio ambiente, de información territorial, y seguimiento a la gestión ambiental, además de los procesos que se llevan a cabo ya que los indicadores ambientales de diferente orden (de calidad, de seguimiento y resultados, nacionales y regionales) deben ser entendidos como “salidas o reportes” de un sistema de información ambiental, diseñado conceptual y técnicamente para ello.

A fin de responder a las exigencias que impone la complejidad asociada al diseño y consolidación del SIAC, el Ministerio del Medio Ambiente y las entidades del SINA (especialmente las que corresponden al sector público ambiental) han orientado importantes esfuerzos técnicos, institucionales y de inversión para el logro de este objetivo.

Tras varias experiencias para su diseño y montaje (1999-2000), de las que se derivaron lecciones importantes, a finales del 2001 se optó por la consolidación de un sistema de información modular coordinado por el IDEAM y el Ministerio del Medio Ambiente, potenciando así un recurso estratégico para el diagnóstico y definición de políticas y acciones ambientales a adelantar en el país. En este sentido se definieron tres grandes componentes integradores del SIAC.

El Sistema de Información Ambiental -SIA-: Actualmente en operación, conformado por los desarrollos informáticos del IDEAM y los Institutos de Investigación Ambiental, los cuales dan cuenta del estado de los recursos naturales y el medio ambiente.

El Sistema de Información Ambiental Territorial -SIAT-: Conformado por los desarrollos informáticos de las Autoridades Ambientales regionales y locales; sobre los que se registra la información básica de estado, presión y gestión sobre los recursos naturales y el medio ambiente, apoyan la consolidación de datos de orden nacional, el Sistema de Información para la Planeación y la Gestión Ambiental -SIPGA-: El cual reúne los elementos de registro y seguimiento de la gestión ambiental en el SINA, los cuales a partir de una visión integrada con el SIA y el SIAT proveen la información necesaria para la formulación y evaluación política y normativa, como primer paso y prerequisite fundamental para el desarrollo del Sistema de Información Ambiental para Colombia SIAC y específicamente del componente de Sistema de información Ambiental SIA, durante el 2001 se inició la construcción de una Línea Base de Información Ambiental, la cual ha sido definida como “Información básica para la caracterización del estado actual (uso-presión) en términos de cantidad, disponibilidad y calidad de los recursos naturales y el medio ambiente que

permita, como punto de referencia, realizar las comparaciones y el seguimiento en los diferentes momentos de lugar y tiempo”.

Los Institutos de Investigación han aportado de manera fundamental al desarrollo de la línea base ambiental mediante la generación de información ambiental y la estructuración del esquema y el marco conceptual; sin embargo el avance conceptual y metodológico del Sistema de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental se constituyó en insumo fundamental de este proceso, al ofrecer a los Institutos de Investigación Ambiental claridad sobre los temas y subtemas relevantes para la sostenibilidad ambiental, los indicadores relacionados con el estado del medio ambiente y la presión antrópica y sus hojas metodológicas, las cuales incorporan la información estratégica de cada indicador, la fuente de los datos y el estado de la información ambiental existente en el país para su cálculo, creación de nuevos espacios organizativos para avanzar en la construcción de indicadores, el comité interinstitucional de indicadores, teniendo en cuenta las dificultades presentadas para avanzar en la construcción de sistemas institucionales y de información orientados hacia la gestión ambiental, puede afirmarse que el proceso adelantado por el Comité Interinstitucional de Indicadores del SINA se convierte en un buen referente de construcción colectiva.

El desarrollo de los aspectos organizativos y metodológicos del Comité en el manejo de asuntos de tal complejidad son, sin duda, un logro que debe ser analizado detenidamente por todos aquellos interesados en avanzar en el entendimiento y la cooperación interinstitucional para el realización de trabajos similares en los ámbitos nacional y regional, porque existe necesidad de consensos interinstitucionales para la construcción de indicadores ambientales: En Colombia, son muy diversas las fuentes de información ambiental, las cuales aportan datos, recopilan e interpretan información.

Es por eso que para lograr una imagen integral del estado del medio ambiente en Colombia, es prioritario contar con el concurso de múltiples Instituciones, lo que implica conjugar voluntades políticas, institucionales y técnicas en amplios espacios de coordinación y concertación donde se logren consensos y se asuman responsabilidades, en el proceso de aprendizaje que ha tenido el país sobre diseño de indicadores ambientales, parece importante reconocer que la construcción de un conjunto de indicadores interinstitucionales va más allá de su selección y formulación, no es posible contar con indicadores que sobrevivan sin pensar simultáneamente en los procesos de generación de la información que los alimenta, y a su vez resulta imposible pensar en dicha información, sin que existan compromisos humanos para la generación, cargue, actualización, y posterior uso de la información, como parte de una cultura de la información.

11. METODOLOGÍA

- Para el primer objetivo específico se realizó un diagnóstico de todos los indicadores ambientales que se han definido por el gobierno nacional expedido en el decreto 1300 de junio 24 de 2002 para que las CAR culminen, completen o afinen los mecanismos de seguimiento y evaluación del plan de gestión ambiental regional y realicen la verificación de las baterías de indicadores que deben estructurar y aplicar a un conjunto de alteraciones ambientales.

Considerando que el artículo 11 del decreto 1200 de 2004 establece que el ministerio de ambiente vivienda y desarrollo territorial definirá mediante resolución los indicadores mínimos de referencia para que las corporaciones autónomas regionales evalúen su gestión, el impacto generado y se construya a nivel nacional un agregado que permita evaluar la implementación de la política ambiental.

El análisis de indicadores mínimos está conformado por un conjunto de variables que permiten registrar hechos y describir comportamientos para realizar el seguimiento al estado de los recursos naturales, para la definición de los indicadores mínimos de que trata la resolución 0643 de 2004, se realizó un proceso de concertación que permitió identificar aquellas variables que, siendo relevantes para reportar los avances del país respecto a los objetivos del Milenio a nivel internacional, pudieran ser alimentadas desde el ámbito regional, lo cual además de facilitar la articulación de los procesos de planeación y gestión ambiental a la dinámica del entorno internacional, permitiera mantener las especificidades institucionales y ambientales del país y sus diferentes regiones.

Con el propósito de articular los objetivos del Milenio y las prioridades establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo y dar lineamientos claros para el desarrollo de los procesos de planeación y gestión a nivel regional se identificaron los siguientes seis objetivos de desarrollo sostenible para el país:

- Consolidar las acciones orientadas a la conservación del patrimonio natural.
- Disminuir el riesgo por desabastecimiento de agua.
- Racionalizar y optimizar el consumo de recursos naturales renovables.
- Generar empleos e ingresos por el uso sostenible de la biodiversidad y sistemas de producción sostenible.
- Reducir los efectos en la salud asociados a problemas ambientales.
- Disminuir la población en riesgo asociada a fenómenos naturales.

Teniendo como referente la información requerida para reportar a los objetivos del milenio, se cruzaron diferentes propuestas de indicadores ambientales y de gestión desarrolladas existentes.

Estas propuestas de indicadores son:

* Línea Base Ambiental (concertada con los Institutos de Investigación Ambiental IDEAM, HUMBOLDT, INVEMAR, SINCHI y el IIAP), Indicadores del proceso de Ranking de corporaciones 2002, núcleo mínimo de indicadores de los Observatorios ambientales y la matriz de indicadores aprobada por el Foro de Ministros de América Latina y el Caribe, para hacer seguimiento a los compromisos asumidos por los países en la Cumbre de Johannesburgo.

La matriz de indicadores mínimos propuesta por el MAVDT fue concertada en primera instancia con el IDEAM, la ASOCARS y el Programa Ambiental de la Agencia de Cooperación Alemana GTZ, entidades que están comprometidas en el acompañamiento del proceso implementación de indicadores mínimos para seguimiento a los Planes de Acción Trienal de las CAR a nivel nacional.

Posteriormente, se realizó un taller con las Corporaciones Autónomas Regionales, el cual mediante mesas de trabajo, permitió a las Autoridades Ambientales Regionales conocer los avances del proceso y proponer ajustes y sugerencias. La matriz de indicadores mínimos se acogió y expidió mediante la resolución 0643 de 2004.

- Para el segundo objetivo se identificaron y evaluaron las situaciones ambientales que alteran el equilibrio de los ecosistemas de la cuenca del río Cali. Por medio del diseño de la matriz: TEMAS ESTRATÉGICOS.

Tabla 7. Matriz de temas estratégicos.

Tema Estratégico	Situación Ambiental	Problema Identificado	Metas	Indicadores	Calificación	Equipo de Trabajo	Presupuesto
					Magnitud		
RECUPERACION Y CONSERVACION DE ECOSISTEMAS Y AREAS DE INTERES AMBIENTAL	ALTERACION Y PERDIDA DE LA BIODIVERSIDAD						
	DISMINUCION Y PERDIDA DEL RECURSO BOSQUE						
PRODUCCION SOSTENIBLE	APROVECHAMIENTO Y MANEJO INADECUADO DE LOS RECURSOS MINEROS						
	CONFLICTO POR USO Y MANEJO INADECUADO DEL SUELO.						
	INADECUADA EXPLOTACION DE MATERIALES DE ARRASTRE.						
	CONFLICTO EN EL USO DEL AGUA.						

MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y PELIGROSOS	MANEJO Y DISPOSICION INADECUADA DE RESIDUOS SÓLIDOS Y PELIGROSOS.						
USO Y MANEJO EFICIENTE DEL AGUA	MANEJO Y DISPOSICION INADECUADA DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS E INDUSTRIALES.						
	CONFLICTO EN EL USO DEL AGUA						
MANEJO AMBIENTAL URBANO Y DE CENTROS POBLADOS	EXPANSION URBANA NO PLANIFICADA.						
	DEFICIT DE ESPACIO PUBLICO Y CALIDAD DEL MISMO.						
	ASENTAMIENTOS HUMANOS EN ZONAS DE RIESGO.						
	CONTAMINACION ATMOSFERICA						

Esta matriz permitirá articular los temas estratégicos las situaciones ambientales que otorgan un numero de problemas identificados por los procesos de administración y uso del territorio, mejoramiento de la oferta ambiental y fortalecimiento a la cultura y la educación ambiental, una vez identificados se propuso una serie de metas medidas por indicadores de sostenibilidad ambiental Implementando el modelo (PER) presión, estado y respuesta, fortaleciendo esta herramienta de seguimiento y control, otorgando una calificación a las situaciones ambientales por magnitud y escala de importancia, además permitió diseñar equipos de trabajo interdisciplinarios, apoyados por un presupuesto vigencia 2005 – 2006.

*para la escala de medición: los indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible son evaluados mediante la aplicación de cada uno de los criterios definidos a continuación, La escala de calificación va de cero a cuatro de la siguiente manera:

Calificación	Descripción
4	muy alto
3	alto
2	medio
1	bajo
0	nulo (no aplica)

Tabla 8. Ficha descriptiva de indicadores.

1. Descripción técnica del indicador
2. Descripción metodológica
3. Marco de política de la CVC
4. Descripción de los datos Requeridos
5. Información adicional
6. Evaluación del indicador

Tabla 9. Descripción técnica del Indicador.

Nombre: describe de manera sintética y clara el objetivo del indicador.
Definición: expresa de manera sencilla lo que se desea medir con el indicador, explicándolos conceptos técnicos asociados con él.
La unidad de medida: indica cual es la unidad básica con la cual se va expresar el resultado integral del indicador.
Tipo de indicador: ya sea de presión, de estado ó de respuesta.
Descripción de cada variable de la fórmula: indica que significa cada una de las variables involucradas en la formula del indicador.
Cobertura: expresa donde son aplicables los resultados del indicador. (Municipio, región, cuenca, etc.)
Frecuencia de medición: indica la periodicidad para medir cada una de las variables involucradas.
Frecuencia de publicación: expresa cada cuanto se publican los resultados del indicador.
Georeferenciación: expresa la interrelación del indicador con sistemas de coordenadas, ó ubicación espacial específica.

Descripción metodológica

Métodos de medición: indica cuales son las bases teórico – científicas en las cuales se basan los métodos de medición requeridos.
Propósito: expresa la razón de ser del indicador y porque es importante.
Limitaciones : manifiesta los aspectos que no se pueden medir ó interpretar con los resultados del indicador, así como las consideraciones técnicas que no son cubiertas por el indicador.
Normas legales: indica cuales son las normas ambientales asociadas a los resultados del indicador.

Marco de política

Programa y subprograma asociado: en relación con pgar 2001-2010.
Proyecto(s) asociados: de acuerdo con el pat 2003-2006
Interrelación con otros indicadores: formulados ó planteados en el sicar.

Descripción de los datos requeridos

Fuente de los datos: expresa donde se originan los datos y quien los tiene ya sea al interior del car, ó de forma externa.
Responsable de la medición: entidad de la car ó externa encargada del trabajo de campo para obtener los datos, si los datos son externos debe explicarse claramente quien hace el trabajo de medir antes de pasarlo al responsable del indicador.
Disponibilidad de los datos: descripción de los períodos de las series de tiempo actualmente disponibles ó de la información disponible a mediano ó largo plazo.

Información adicional

Responsable del indicador: nombre de la sección car y de los funcionarios encargados de alimentar y sostener el indicador recursos requeridos para medir, procesar y mantener el indicador. Presenta de forma global los recursos técnicos, humanos y financieros, así como el apoyo administrativo necesario para darle vida y mantener el indicador anualmente.

Bibliografía: referencia de estudios, libros, normas, etc. asociados con el indicador.
Forma de presentación del indicador: indica como se va a publicar el indicador: tablas, gráficos, mapas, fotos, imágenes satelitales, etc.
Observaciones adicionales: otra información pertinente que no este descrita en los ítems definidos en la ficha, se incluyen aquí los problemas u obstáculos que se pueden presentar con cada indicador.

*Se debe de definir los criterios con los cuales se van a evaluar los indicadores analizando sus debilidades y fortalezas, una manera de hacerlo es definiendo criterios evaluativos que arrojen la información necesaria, obtención de una visión global de viabilidad del indicador, estos criterios son:

1. soporte científico: Mide el nivel de fundamentación científica que tiene el indicador.
2. sensibilidad: Mide que tan sensible es el indicador si se presentan cambios en los datos que lo soportan.

3. disponibilidad de los datos: Indica si los datos que soportan las variables están ó no disponibles.
4. calidad de datos: Mide el nivel de precisión de los datos.
5. relevancia: Indica que tan relevante ó coherente es el indicador para el PGAR y el PAT de la CAR.
6. complejidad: Mide que tan sencillo ó complejo es mantener el indicador.
7. costo eficiencia: Mide la relación de que tan costoso es mantener el indicador para obtener resultados adecuados y necesarios.
8. cobertura necesaria: Mide el área en la cual es necesario el indicador.
9. cobertura posible: Mide el área donde es posible establecer el indicador.

*Descripción de cada uno de los criterios evaluativos, respecto a la escala de medición propuesta.

Para el **soporte científico**, la escala se puede interpretar así

4 MUY ALTO Fundamentado 100% en métodos científicos
3 ALTO Fundamentado del 80 al 99% en mediciones reales
2 MEDIO Fundamentado del 50 al 79% en mediciones reales.
1 BAJO Fundamentado en apreciación subjetiva
0 NULO No tiene fundamentación ninguna

Para la **sensibilidad**, la escala se puede interpretar así:

4 MUY ALTO Si los cambios lo afectan demasiado
3 ALTO Si los cambios lo afectan pero no demasiado
2 MEDIO Si los cambios lo afectan moderadamente
1 BAJO Si los cambios casi no lo afectan
0 NULO No lo afectan en nada.

Para la **disponibilidad de los datos**, la escala se puede interpretar así:

4 MUY ALTO Datos disponibles de inmediato
3 ALTO Datos por conseguir antes de un año
2 MEDIO Datos por conseguir después de uno a dos años
1 BAJO Datos por conseguir después de 2 a 5 años
0 NULO No hay datos hasta después de 5 años

Para la **calidad de los datos**, la escala se puede interpretar así:

4 MUY ALTO Precisión de datos muy alta
3 ALTO Precisión de datos alta
2 MEDIO Precisión de datos mediano
1 BAJO Precisión de datos baja
0 NULO No hay precisión de datos

Para la **relevancia**, la escala se puede interpretar así

- 4 MUY ALTO 100% relevante
- 3 ALTO Del 70 al 99% relevante
- 2 MEDIO Del 50 al 69% relevante
- 1 BAJO Del 25% al 49% relevante
- 0 NULO Menos del 25% relevante

Para la **complejidad**, la escala se puede interpretar así:

- 4 MUY ALTO Supremamente complicado mantenerlo
- 3 ALTO Altamente complicado
- 2 MEDIO Medianamente complicado
- 1 BAJO Casi no es complicado
- 0 NULO No hay ningún problema para mantenerlo

Para la relación **costo-eficiencia**, la escala se puede interpretar

- 4 MUY ALTO Es idealmente costo-eficiente
- 3 ALTO Es altamente costo-eficiente
- 2 MEDIO Es moderadamente costo-eficiente
- 1 BAJO Es de muy bajo costo-eficiencia
- 0 NULO No es adecuado por su costo-eficiencia

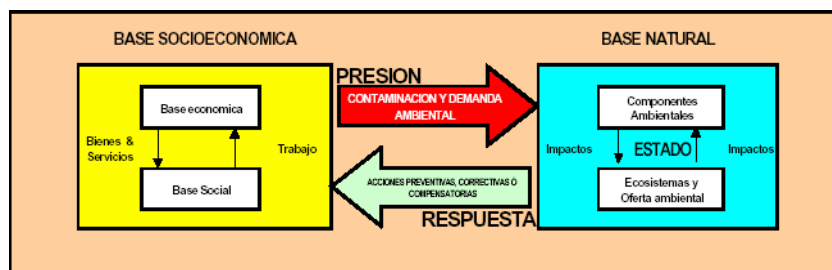
Para la **cobertura necesaria**, la escala se puede interpretar así:

- 4 MUY ALTO De 80 a 104 municipios
- 3 ALTO De 50 a 80 municipios
- 2 MEDIO De 25 a 50 municipios
- 1 BAJO De 1 a 25 municipios
- 0 NULO Ningún municipio

Para la **cobertura posible**, la escala se puede interpretar así:

- 4 MUY ALTO Si es posible tenerlo del 80% al 100% del área requerida
- 3 ALTO Si es posible tenerlo del 50% al 79% del área requerida
- 2 MEDIO Si es posible tenerlo del 25% al 49% del área requerida
- 1 BAJO Si es posible tenerlo en el 1% al 24% del área requerida
- 0 NULO Si no es posible tenerlo en ningún municipio CAR.

Figura 8. Modelo PER (presión, estado, respuesta).



Las Reuniones con el director y codirector del proyecto (asesor) fueron una ayuda muy importante en la formulación y ejecución de este proyecto, el diagnóstico permitió presentar un estado o un balance de toda la fase 2 que se debe realizar en el momento que sea entregado el software para la implementación montaje y sistematización de los indicadores, la fase 2 que le he llamado sistematización y manejo de la plataforma tecnológica esta siendo ajustada por parte del proveedor del software, la cual comienza a regir con presupuesto del año 2006 (segundo periodo), ya la investigación tomó más de 8 meses entre formulación, capacitación y ejecución, siendo este un punto especial y de gran importancia para las dos instituciones aportando un mayor conocimiento en la investigación de este proyecto.

*Las visitas periódicas y/o salidas de campo permitieron realizar un control y seguimiento de los procesos, además de evaluar si la inversión en realidad era ejecutada en un 100% fuera obra o proyecto con fines de educación, manejo, mitigación o restauración del área impactada.

De esta forma no se abandona la investigación de manera que se convirtió en un espacio interdisciplinario donde las instituciones se involucraron a fondo con los problemas comunitarios de la región vallecaucana conociendo nuevos focos de problemas ambientales que se desconocen o se estaban desconociendo, permitiendo dejar una huella ambiental para la construcción de un futuro observatorio urbano-regional ambiental.

Es claro que la única forma de cumplir con algunos de los objetivos planteados es con el trabajo en campo, el reconocimiento y pronunciamiento de las comunidades ante la institución.

De esta forma logré interactuar con organizaciones comunitarias y trabajar en busca de desarrollo, en algunos casos fue difícil concertar, en especial con los habitantes de la ciudad.

Es así como he logrado internarme en espacios que había sido imposible llegar con la camisa de una institución, y hacer que las organizaciones interpreten que nuestra función es la de planificar, construir, verificar, actuar y mejorar.

*Actualización de datos, se ha proyectado que para la fase 2 del proyecto se recolecte la información para actualizar cada dos días a la semana y poder poblar los indicadores y sus respectivas hojas metodologicas ya que esto genera sobre costos al proyecto y no estaba estipulado para la vigencia 2005, dentro de los ajustes que se han realizado a la planificación de la plataforma tecnológica se estipulo la toma de datos semanalmente por medio de visitas oculares y equipos de medición, además del análisis de estadísticas ambientales con metodologías de la CEPAL (con autores como GALLOPIN y RAYEN QUIROGA, entre otros), con periodos de ensayo, prueba y error, para no cometer errores en la medición y actualización de registros.

*Las capacitaciones hacen parte del proyecto tanto para el encargado de tomar los datos, como para quien analice la información, también se dictaran charlas para universitarios, colegios, y organizaciones comunitarias.

*Se estipulo un presupuesto para la primera fase del proyecto el cual se gasto tal y como estaba planificado en gastos de viaje y capacitaciones.

*Para la fase 2 el presupuesto cambia, y se espera la adquisición de nuevos equipos para la medición y toma de datos.

- Para la selección y análisis de indicadores de sostenibilidad ambiental y desarrollo sostenible se opto por trabajar con 5 temas estratégicos que son:

Tabla 10. Temas estratégicos para la selección y análisis de indicadores de sostenibilidad ambiental y desarrollo sostenible.

TEMA ESTRATÉGICO	Situación Ambiental
RECUPERACION Y CONSERVACION DE ECOSISTEMAS Y AREAS DE INTERES AMBIENTAL	ALTERACION Y PERDIDA DE LA BIODIVERSIDAD
	DISMINUCION Y PERDIDA DEL RECURSO BOSQUE
PRODUCCION SOSTENIBLE	APROVECHAMIENTO Y MANEJO INADECUADO DE LOS RECURSOS MINEROS
	CONFLICTO POR USO Y MANEJO INADECUADO DEL SUELO.
	INADECUADA EXPLOTACION DE MATERIALES DE ARRASTRE.
	CONFLICTO EN EL USO DEL AGUA.
MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y PELIGROSOS	MANEJO Y DISPOSICION DE INADECUADA DE RESIDUOS SÓLIDOS Y PELIGROSOS.
USO Y MANEJO EFICIENTE DEL AGUA	MANEJO Y DISPOSICION INADECUADA DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS E INDUSTRIALES.
	CONFLICTO EN EL USO DEL AGUA
MANEJO AMBIENTAL	EXPANSION URBANA NO PLANIFICADA.
URBANO Y DE CENTROS POBLADOS	DEFICIT DE ESPACIO PÚBLICO Y CALIDAD DEL MISMO.
	ASENTAMIENTOS HUMANOS EN ZONAS DE RIESGO.
	CONTAMINACION ATMOSFERICA

Para evaluar y monitorear el estado del medio ambiente, detectar tendencias y cambios en las condiciones ambientales de la cuenca del río Cali.

- Calificación y manejo de atributos para definir prioridades en la asignación de los recursos.

- diseño, evaluación y capacitación en el manejo del instrumento (software) que registra la información básica para poblar y administrar las hojas metodológicas, para este objetivo una vez se definieron los temas estratégicos y se definieron los indicadores se dio paso a la **fase 2 (Desarrollo de un sistema de indicadores de sostenibilidad ambiental y desarrollo sostenible para el mejoramiento de la oferta ambiental de la cuenca del río Cali, en la dar suroccidente_- CVC)**, (software) donde observe y registre el trabajo que se ha realizado y se esta realizando, orientando a la dirección a construir nuevas tecnologías y herramientas para conservar el medio ambiente y aportar a un desarrollo sostenible, el diseño se hará con ayuda de un proveedor del paquete tecnológico (parquesoft) y un diseñador de paginas Web,(trabajador interno) en esta fase se creo y esta siendo ajustado un programa que permita observar desde cualquier PC el estado actual de los procesos que maneja la dirección ambiental regional sur occidente CVC, en el campo del desarrollo sostenible, y el seguimiento ambiental, a partir de temas estratégicos que arrojan situaciones ambientales y estos a su vez identifican problemas, problemas que evaluamos y calificamos con un equipo de trabajo, la plataforma de trabajo y el presupuesto.

La valoración económica debe de hacerse en conjunto con los coordinadores de los procesos de la dirección ambiental regional (D.A.R.) ya que no es muy costosa esta inversión por que la corporación cuenta con una plataforma tecnología y con la licencia para adquirir el software.

12. RESULTADOS

12.1 HOJAS METODOLÓGICAS.

12.1.2 Recuperación y conservación de ecosistemas y áreas de Interés ambiental

Tabla 11. Hoja metodológica para la disminución y pérdida del recurso bosque.

HM 0
DISMINUCIÓN Y PÉRDIDA DEL RECURSO BOSQUE
FORMATO HOJA METODOLÓGICA
1. NOMBRE DEL INDICADOR: Planes de manejo para áreas protegidas en la cuenca del río Cali
2. DEFINICIÓN: Existencia y seguimiento de planes de manejo para áreas especiales
3. PERTINENCIA DEL INDICADOR: Los planes de manejo por áreas especiales están definidos como sistemas de conservación básicos y muy específicos, orientados al manejo y ordenamiento, estas áreas especiales deben tener una alta diversidad biológica, albergar especies migratorias, endémicas o en peligro de extinción.
4. UNIDAD DE MEDIDA DEL INDICADOR (La unidad de medida de cada una de las variables, se incluye en descripción metodológica): Número
5. FÓRMULA DEL INDICADOR: Σ Número de Planes de Manejo
6. INTERPRETACIÓN: Es una medida indirecta de la gestión de la DAR SUROCCIDENTE en el manejo de áreas críticas
7. DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA:
7.1 PROCESO DE CÁLCULO GENERAL DEL INDICADOR: (Hacer explícitos los supuestos de cálculo y el tipo de información utilizada): Seleccionar sitios, concertar con actores, emplear sistemas de información, elaborar planes de manejo y estadísticas
7.2 DEFINICIÓN DE CADA VARIABLE DE LA FÓRMULA (incluir dentro de la descripción la unidad de medida)
*Variable 1:
* Variable 2:
* Variable 3:
* Variable n:
7.3 LIMITACIONES DEL INDICADOR (en relación al método de cálculo y a la medición del fenómeno estudiado o en cuanto el proceso corporativo): Los problemas sociales influyen en la viabilidad y la realización de los planes de manejo
8. COBERTURA (detallar el nivel de desagregación de la información):

9. FUENTE DE LOS DATOS (donde se producen originalmente, quien los recopila y procesa, quien los posee en la actualidad): Cartografía, Oficina de Integración con la Sociedad Civil y Patrimonio Ambiental				
10. DISPONIBILIDAD DE LOS DATOS:				
	10.1 Existencia de Series históricas (especificar desde y hasta cuando):	10.2 Nivel de actualización de los datos (especificar faltantes):	10.3 Estado actual de los datos (especificar si los datos se encuentran en generación, en procesamiento, en actualización, en digitación o listos para ser utilizados):	10.4 Forma de presentación de los datos (especificar si están en medio digital o impreso):
* Variable 1:	1995 - 2002	Total	Listos para ser utilizados	Medio digital e impreso
* Variable 2:				
* Variable 3:				
* Variable n:				
11. PERIODICIDAD DE LOS DATOS (diferenciar entre la frecuencia de la medición y la presentación de la información): Frecuencia de medición anual, al igual que la presentación de la información				
12. POSIBLES ENTIDADES QUE MANEJAN INFORMACIÓN RELACIONADA CON EL INDICADOR (precisar aquellas con quienes se harían los convenios interinstitucionales): Ministerio del Medio Ambiente, Unidad Administradora del Sistema de Parques Nacionales Naturales, ONGS, Fundaciones, universidades				
13. DOCUMENTACION RELACIONADA CON EL INDICADOR Y RELACIÓN CON OTROS INDICADORES (especificar los datos bibliográficos de los documentos que se soportan directa o indirectamente el cálculo del indicador):				
14. SERIES O BASES DE DATOS SIMPLIFICADAS Y SALIDA DEL INDICADOR (incluir como anexo los datos más significativos en el cálculo del indicador para cada una de las variables involucradas)				
15. REPRESENTACIÓN GRÁFICA (incluir como anexo si es posible)				
16. OBSERVACIONES:				
17. ELABORADA POR (responsable de la hoja metodológica del indicador):Alberto Carrera Osorno				

HM 1

DISMINUCIÓN Y PÉRDIDA DEL RECURSO BOSQUE

FORMATO HOJA METODOLÓGICA

1. NOMBRE DEL INDICADOR: Disminución de la cobertura boscosa

2. DEFINICIÓN: Pérdida de área existente en bosque, en la jurisdicción de la CVC. Es una comparación entre el área de bosque existente durante un periodo de tiempo (cada 3 años) y la pérdida que se ha presentado.

3. PERTINENCIA DEL INDICADOR: Permite conocer la disminución de la cubierta boscosa por diversas actividades antrópicas, ya sean legales o ilegales.

4. UNIDAD DE MEDIDA DEL INDICADOR (La unidad de medida de cada una de las variables, se incluye en descripción metodológica): hectáreas por año (has/año)

5. FÓRMULA DEL INDICADOR: $((\text{Aprovechamiento} + \text{Área afectada por incendios} + \text{Área erosionada}) / \text{Cobertura boscosa del departamento}) \times 100$

6. INTERPRETACIÓN: Permite medir de cierta manera, si con las acciones que estamos ejecutando estamos siendo sostenibles con el recurso bosque. A menor disminución de la cobertura boscosa, mayores probabilidades de sostenibilidad de los Bosques

7. DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA:

7.1 PROCESO DE CÁLCULO GENERAL DEL INDICADOR: (Hacer explícitos los supuestos de cálculo y el tipo de información utilizada): Cartográficamente, medidas de verificación de campo, inventarios forestales, unidades cartográficas, imágenes satelitales. Información de salvoconductos, permisos de aprovechamiento, decomisos, planes de aprovechamiento, datos de área afectada por incendios forestales.

7.2 DEFINICIÓN DE CADA VARIABLE DE LA FÓRMULA (incluir dentro de la descripción la unidad de medida)

* **Variable 1:** Aprovechamiento (Ha): Número de hectáreas a las cuales, mediante permiso se les extrae madera con fines comerciales o domésticos

* **Variable 2:** Área afectada por incendios (Ha): Número de hectáreas de Bosque, que se ven afectadas por los incendios forestales

* **Variable 3:** Área erosionada (Ha): Número de hectáreas que se han perdido progresivamente debido a acciones naturales (lluvia, viento) ó antrópicas (cambio de uso del suelo)

* **Variable 4:** Cobertura boscosa del Dpto. (Ha): Número de hectáreas del departamento del Valle del Cauca, que cuentan con Cobertura Vegetal

* **Variable n:**

7.3 LIMITACIONES DEL INDICADOR (en relación al método de cálculo y a la medición del fenómeno estudiado o en cuanto el proceso corporativo): Faltante en tecnología de punta como imágenes satelitales, limitación de presupuesto, para conocer cada una de las variables.

8. COBERTURA (detallar el nivel de desagregación de la información): Regional pero hay que desagregarlo por UMC y a futuro por municipio.

9. FUENTE DE LOS DATOS (donde se producen originalmente, quien los recopila y procesa, quien los posee en la actualidad): IGAC, cartografía CVC, Grupo de Bosques, Grupo de Suelos, UMC. Los datos los recopila las UMC y las procesa los grupos de bosque

10. DISPONIBILIDAD DE LOS DATOS:

	10.1 Existencia de Series históricas (especificar desde y hasta cuando):	10.2 Nivel de actualización de los datos (especificar faltantes):	10.3 Estado actual de los datos (especificar si los datos se encuentran en generación, en procesamiento, en actualización, en digitación o listos para ser utilizados):	10.4 Forma de presentación de los datos (especificar si están en medio digital o impreso):
* Variable 1:	1968 - 2002	Falta revisión de la zonificación en mapas más detallados. Escalas 1:10000 como máximo de desviación (ideal: 1:1000) y revisión de campo en algunas UMC.	Actualmente se encuentran en actualización y algunos en procesamiento.	Están impresos y/o en forma magnética
* Variable 2:				
* Variable 3:				
* Variable n:				
11. PERIODICIDAD DE LOS DATOS (diferenciar entre la frecuencia de la medición y la presentación de la información): Se deben tomar anualmente, de manera cartográfica es decir sin verificación de campo y la revisión o presentación corporativa debe hacerse cada tres años.				
12. POSIBLES ENTIDADES QUE MANEJAN INFORMACIÓN RELACIONADA CON EL INDICADOR (precisar aquellas con quienes se harían los convenios interinstitucionales): CVC grupo de bosques UMC, IDEAM, Alcaldías, Minambiente, DANE, IGAC, Minagricultura, Planeación departamental				
13. DOCUMENTACIÓN RELACIONADA CON EL INDICADOR Y RELACIÓN CON OTROS INDICADORES (especificar los datos bibliográficos de los documentos que se soportan directa o indirectamente el cálculo del indicador): Informe de gestión del grupo de bosques, Cifras de Tierra y Vida PAT, PGAR				
14. SERIES O BASES DE DATOS SIMPLIFICADAS Y SALIDA DEL INDICADOR (incluir como anexo los datos más significativos en el cálculo del indicador para cada una de las variables involucradas)				
15. REPRESENTACIÓN GRÁFICA (incluir como anexo si es posible)				
16. OBSERVACIONES:				
17. ELABORADA POR (responsable de la hoja metodológica del indicador): Alberto Carrera Osorno				

HM 2

DISMINUCIÓN Y PÉRDIDA DEL RECURSO BOSQUE

FORMATO HOJA METODOLÓGICA

1. NOMBRE DEL INDICADOR: Sucesión natural

2. DEFINICIÓN: Área donde se desarrolla un proceso natural en el cual las plantas cambian a través del tiempo, hasta alcanzar una etapa clímax de máximo equilibrio con el ambiente.

3. PERTINENCIA DEL INDICADOR: Permite cuantificar el área con vegetación conformada por especies en completo equilibrio que ingresarían a la categoría de Bosque Natural (fustal), esto significa aumento o disminución de área con Bosque Natural, además de conocer el estado de la Regeneración Natural para adelantar programas para el mantenimiento y preservación de diferentes especies.

4. UNIDAD DE MEDIDA DEL INDICADOR (La unidad de medida de cada una de las variables, se incluye en descripción metodológica): Porcentaje (%)

5. FÓRMULA DEL INDICADOR:

FR = (Número de Subparcelas en que aparece la especie/Total subparcelas) x 100

6. INTERPRETACIÓN: Nos permite evaluar la ganancia de área con cobertura natural en el tiempo, el aumento de área boscosa a partir de potreros enmalezados que se dejaron para tal fin por el tipo de tierra en que estaban lo que obligaba a su protección.

7. DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA:

7.1 PROCESO DE CÁLCULO GENERAL DEL INDICADOR: (Hacer explícitos los supuestos de cálculo y el tipo de información utilizada): Cartográficamente, medidas de verificación de campo, inventarios forestales, a través de datos de inventarios, unidades cartográficas, imágenes satelitales.

7.2 DEFINICIÓN DE CADA VARIABLE DE LA FÓRMULA (incluir dentro de la descripción la unidad de medida)

* **Variable 1:** FR (%): Número de subparcelas en la que aparece una especie.

* **Variable 2:** AR (%): Número de individuos de una especie en las subparcelas en relación al total de individuos y expresada en porcentaje.

* **Variable 3:**

* **Variable n:**

7.3 LIMITACIONES DEL INDICADOR (en relación al método de cálculo y a la medición del fenómeno estudiado o en cuanto el proceso corporativo): Dificultad en la permanencia y la definición de cada uno de los estados sucesionales es dispendioso y exige mucho

8. COBERTURA (detallar el nivel de desagregación de la información): Actualmente se cuenta sólo con información de 17 parcelas (16 de 60 x 60 m y 1 de 10 x 10 m), ubicadas en el departamento del Valle del Cauca en las laderas de las vertientes de las cordilleras Occidental y Central que dan hacia la plana del Valle.

9. FUENTE DE LOS DATOS (donde se producen originalmente, quien los recopila y procesa, quien los posee en la actualidad): Los datos son producidos, recopilados y procesados por Ingenieros agrónomos contratados por el grupo de Suelos y Bosques, quien posee la información en la actual.

10. DISPONIBILIDAD DE LOS DATOS:

	10.1 Existencia de Series históricas (especificar desde y hasta cuando):	10.2 Nivel de actualización de los datos (especificar faltantes):	10.3 Estado actual de los datos (especificar si los datos se encuentran en generación, en procesamiento, en actualización, en digitación o listos para ser utilizados):	10.4 Forma de presentación de los datos (especificar si están en medio digital o impreso):
* Variable 1:	No hay existencia de series históricas, es apenas en el año 2002 que se inicia la recolección de la información		Listos para ser utilizados	Digital e impreso
* Variable 2:	No hay existencia de series históricas, es apenas en el año 2002 que se inicia la recolección de la información		Listos para ser utilizados	Digital e impreso
* Variable 3:				
* Variable n:				
11. PERIODICIDAD DE LOS DATOS (diferenciar entre la frecuencia de la medición y la presentación de la información): Se deben tomar los datos anualmente y presentarlos cada tres años				
12. POSIBLES ENTIDADES QUE MANEJAN INFORMACIÓN RELACIONADA CON EL INDICADOR (precisar aquellas con quienes se harían los convenios interinstitucionales): Universidad Nacional de Colombia - sede Palmira				
13. DOCUMENTACIÓN RELACIONADA CON EL INDICADOR Y RELACIÓN CON OTROS INDICADORES (especificar los datos bibliográficos de los documentos que se soportan directa o indirectamente el cálculo del indicador): Diagnóstico de las parcelas de sucesión vegetal en el departamento del Valle del Cauca.				
14. SERIES O BASES DE DATOS SIMPLIFICADAS Y SALIDA DEL INDICADOR (incluir como anexo los datos más significativos en el cálculo del indicador para cada una de las variables involucradas)				
15. REPRESENTACIÓN GRÁFICA (incluir como anexo si es posible)				
16. OBSERVACIONES:				
17. ELABORADA POR (responsable de la hoja metodológica del indicador): Alberto Carrera Osorno				

HM3 DISMINUCIÓN Y PÉRDIDA DEL RECURSO BOSQUE	
FORMATO HOJA METODOLÓGICA	
1. NOMBRE DEL INDICADOR:	Área en bosque plantado
2. DEFINICIÓN:	Cantidad de bosque plantado existente en el área jurisdiccional de la CVC.
3. PERTINENCIA DEL INDICADOR:	Permite medir el aumento de área plantada, como una medida de la acción de la CVC y otros actores en búsqueda de la recuperación del área perdida en bosque natural y también como un alivio a la presión generada al mismo tiempo.
4. UNIDAD DE MEDIDA DEL INDICADOR	(La unidad de medida de cada una de las variables, se incluye en descripción metodológica): Hectáreas por año has/año
5. FÓRMULA DEL INDICADOR:	(Incremento plantaciones comerciales / Área con plantaciones forestales) x 100
6. INTERPRETACIÓN:	La CVC a través de procesos antrópicos positivos, tiene que impulsar el aumento de cobertura, apoyándose en asociaciones comunitarias, ONGs, asociación de propietarios (agricultores y ganaderos), para así con el mismo elemento base del equilibrio, tratar de recuperar esa cubierta que ya está llegando a niveles alarmantes. Y mediante comparaciones entre el aumento de cobertura boscosa y la cantidad de área en bosque plantado se puede determinar si han sido mayores las acciones direccionadas a plantaciones comerciales o si las acciones han sido dirigidas en su mayoría a la protección y conservación de bosques nativos por aislamiento o regeneración natural.
7. DESCRIPCION METODOLÓGICA:	
7.1 PROCESO DE CÁLCULO GENERAL DEL INDICADOR:	(Hacer explícitos los supuestos de cálculo y el tipo de información utilizada): Cartográficamente, medidas de verificación de campo, inventarios forestales, unidades cartográficas, imágenes satelitales.
7.2 DEFINICIÓN DE CADA VARIABLE DE LA FÓRMULA	(incluir dentro de la descripción la unidad de medida)
* Variable 1:	Incremento plantaciones comerciales (Ha): Número de hectáreas con bosque plantado, establecidas anualmente
* Variable 2:	Área con plantaciones forestales (Ha): Número de hectáreas con existencia de plantaciones forestales, establecidas en años anteriores.
* Variable 3:	
* Variable n:	
7.3 LIMITACIONES DEL INDICADOR	(en relación al método de cálculo y a la medición del fenómeno estudiado o en cuanto el proceso corporativo): Dificultad en la permanencia y definición de cada uno de los estados sucesionales, imprecisiones del equipo, imprecisiones de la aerofoto, imprecisiones humanas, imprecisiones cartográfica (SIG), imprecisiones geográficas, limitación de presupuesto.
8. COBERTURA	(detallar el nivel de desagregación de la información): Regional pero hay que desagregarlo por UMC y a futuro por municipio.
9. FUENTE DE LOS DATOS	(donde se producen originalmente, quien los recopila y procesa, quien los posee en la actualidad): IGAC, cartografía CVC, Grupo de Bosques, Grupo de Suelos, UMC. Los datos los recopila las UMC y los procesa el grupo de bosques.
10. DISPONIBILIDAD DE LOS DATOS:	

	10.1 Existencia de Series históricas (especificar desde y hasta cuando):	10.2 Nivel de actualización de los datos (especificar faltantes):	10.3 Estado actual de los datos (especificar si los datos se encuentran en generación, en procesamiento, en actualización, en digitación o listos para ser utilizados):	10.4 Forma de presentación de los datos (especificar si están en medio digital o impreso):
* Variable 1:	Existencia de series históricas desde 1969 a 2001	Falta revisión de la zonificación en mapas más detallados, escalas 1:10000	Actualmente se encuentran en actualización y revisión	Están impresos y/o en forma magnética.
* Variable 2:				
* Variable 3:				
* Variable n:				
11. PERIODICIDAD DE LOS DATOS (diferenciar entre la frecuencia de la medición y la presentación de la información): Se deben tomar anualmente, de manera cartográfica es decir sin verificación de campo y la revisión o presentación corporativa debe hacerse c				
12. POSIBLES ENTIDADES QUE MANEJAN INFORMACIÓN RELACIONADA CON EL INDICADOR (precisar aquellas con quienes se harían los convenios interinstitucionales): Smurfit Cartón de Colombia, CVC grupo de suelos y bosques, UMC's, IDEAM, Alcaldías, Minambiente, DANE, IGAC, Minagricultura, Planeación departamental.				
13. DOCUMENTACIÓN RELACIONADA CON EL INDICADOR Y RELACIÓN CON OTROS INDICADORES (especificar los datos bibliográficos de los documentos que se soportan directa o indirectamente el cálculo del indicador): Smurfit Cartón de Colombia, CVC grupo de suelos y bosques, UMC's, IDEAM, Alcaldías, Minambiente, DANE, IGAC, Minagricultura, Planeación departamental.				
14. SERIES O BASES DE DATOS SIMPLIFICADAS Y SALIDA DEL INDICADOR (incluir como anexo los datos más significativos en el cálculo del indicador para cada una de las variables involucradas)				
15. REPRESENTACION GRAFICA (incluir como anexo si es posible)				
16. OBSERVACIONES:				
17. ELABORADA POR (responsable de la hoja metodológica del indicador): Alberto Carrera Osorno				

HM 4

DISMINUCIÓN Y PÉRDIDA DEL RECURSO BOSQUE

FORMATO HOJA METODOLÓGICA

1. NOMBRE DEL INDICADOR: Área en bosque natural

2. DEFINICIÓN: Cantidad de bosque natural existente en el área jurisdiccional de la CVC

3. PERTINENCIA DEL INDICADOR: Permite medir el nivel de existencia de dicha cobertura en el tiempo y además es el sustento de la biodiversidad, de la sostenibilidad del suelo, de la regulación y calidad hídrica, de la calidad del aire, sostenibilidad genética de la flora y fauna asociada.

4. UNIDAD DE MEDIDA DEL INDICADOR (La unidad de medida de cada una de las variables, se incluye en descripción metodológica): Hectáreas por año (Has/año).

5. FÓRMULA DEL INDICADOR: $(\text{Área Bosque Natural actual} / \text{Área Bosque Natural años anteriores}) \times 100$

6. INTERPRETACIÓN: Nos permite evaluar la permanencia del bosque existente en el tiempo. La variación del área en bosque natural en el tiempo nos permite estimar las tendencias de la conservación del recurso o de que manera ha sido afectado.

7. DESCRIPCION METODOLÓGICA:

7.1 PROCESO DE CALCULO GENERAL DEL INDICADOR: (Hacer explícitos los supuestos de cálculo y el tipo de información utilizada): Cartográficamente, medidas de verificación de campo, inventarios forestales, a través de datos de inventarios, unidades cartográficas, imágenes satelitales.

7.2 DEFINICIÓN DE CADA VARIABLE DE LA FÓRMULA (incluir dentro de la descripción la unidad de medida)

* **Variable 1:** Área Bosque Natural actual (Ha): Número de hectáreas, que permanece con Bosques Nativos en el tiempo (mediante verificación de campo)

* **Variable 2:** Área Bosque Natural años anteriores (Ha): Número de hectáreas con existencia de Bosque Natural en jurisdicción de la CVC (según estadísticas - durante determinado período)

* **Variable 3:**

* **Variable n:**

7.3 LIMITACIONES DEL INDICADOR (en relación al método de cálculo y a la medición del fenómeno estudiado o en cuanto el proceso corporativo): Falta en tecnología de punta, imprecisiones del equipo, imprecisiones de la aerofoto, imprecisiones humanas, imprecisiones cartográfica (SIG), imprecisiones geográficas, limitación de presupuesto.

8. COBERTURA (detallar el nivel de desagregación de la información): Regional pero hay que desagregarlo por UMC y a futuro por municipio.

9. FUENTE DE LOS DATOS (donde se producen originalmente, quien los recopila y procesa, quien los posee en la actualidad): Los datos son originados por: IGAC, cartografía CVC, Grupo de Suelos y Bosques, UMC. Los datos son recopilados por las UMC y el grupo de suelos y bosques, quien los procesa con el grupo de Cartografía, actualmente la información la posee las UMC's y el grupo Suelos y Bosques.

10. DISPONIBILIDAD DE LOS DATOS:

	10.1 Existencia de Series históricas (especificar desde y hasta cuando):	10.2 Nivel de actualización de los datos (especificar faltantes):	10.3 Estado actual de los datos (especificar si los datos se encuentran en generación, en procesamiento, en actualización, en digitación o listos para ser utilizados):	10.4 Forma de presentación de los datos (especificar si están en medio digital o impreso):
* Variable 1:	Existencia de series históricas desde 1968 a 2002	Falta revisión de la zonificación en mapas más detallados. Escalas 1:10000 como máximo de desviación (ideal: 1:1000) y revisión de mapas y verificación de campo en algunas UMC.	Actualmente se encuentran en actualización y algunos en procesamiento.	Están impresos y/o en forma magnética
* Variable 2:				
* Variable 3:				
* Variable n:				
11. PERIODICIDAD DE LOS DATOS (diferenciar entre la frecuencia de la medición y la presentación de la información): Se deben tomar anualmente, de manera cartográfica y si es posible por verificación de campo por medio de georeferenciación con GPS y la revisión o presentación de los resultados debe hacerse cada tres años.				
12. POSIBLES ENTIDADES QUE MANEJAN INFORMACIÓN RELACIONADA CON EL INDICADOR (precisar aquellas con quienes se harían los convenios interinstitucionales): CVC grupo de bosques UMC, IDEAM, Alcaldías, Minambiente, DANE, IGAC, Minagricultura, Planeación Departamental				
13. DOCUMENTACIÓN RELACIONADA CON EL INDICADOR Y RELACIÓN CON OTROS INDICADORES (especificar los datos bibliográficos de los documentos que se soportan directa o indirectamente el cálculo del indicador): Informe de gestión del grupo de bosques, Cifras de de Tierra y Vida, PAT y PGAR				
14. SERIES O BASES DE DATOS SIMPLIFICADAS Y SALIDA DEL INDICADOR (incluir como anexo los datos más significativos en el cálculo del indicador para cada una de las variables involucradas)				
15. REPRESENTACIÓN GRÁFICA (incluir como anexo si es posible)				
16. OBSERVACIONES:				
17. ELABORADA POR (responsable de la hoja metodológica del indicador): Alberto Carrera				

12.1.3 Manejo ambiental urbano y de centros poblados

Tabla 12. Hoja metodológica para asentamientos en zonas de riesgo.

HM 5				
ASENTAMIENTOS EN ZONAS DE RIESGO				
FORMATO HOJA METODOLÓGICA				
1. NOMBRE DEL INDICADOR: Ocupación ilegal de áreas protegidas				
2. DEFINICIÓN: La ocupación ilegal se define como el cambio en la vocación protectora del suelo de un área protegida.				
3. PERTINENCIA DEL INDICADOR: En algunos casos no se han respetado las áreas protegidas y se ha cambiado el uso del suelo, el cual debe ser de protección.				
4. UNIDAD DE MEDIDA DEL INDICADOR (La unidad de medida de cada una de las variables, se incluye en descripción metodológica): Hectáreas				
5. FÓRMULA DEL INDICADOR: Área total protegida - Área de ocupación ilegal				
6. INTERPRETACIÓN: Este permite elaborar estrategias de conservación, ya que se identifican conflictos				
7. DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA:				
7.1 PROCESO DE CÁLCULO GENERAL DEL INDICADOR: (Hacer explícitos los supuestos de cálculo y el tipo de información utilizada): Mediante la revisión de fotografías aéreas y de satélite, salidas de campo. Se sistematiza y analiza la información.				
7.2 DEFINICION DE CADA VARIABLE DE LA FORMULA (incluir dentro de la descripción la unidad de medida)				
*Variable 1: Hectáreas de ocupación ilegal				
* Variable 2: Área Protegida				
* Variable 3: Tiempo				
* Variable n:				
7.3 LIMITACIONES DEL INDICADOR (en relación al método de cálculo y a la medición del fenómeno estudiado o en cuanto el proceso corporativo): En muchos casos es imposible realizar la validación en campo.				
8. COBERTURA (detallar el nivel de desagregación de la información): UMC, Áreas protegidas				
9. FUENTE DE LOS DATOS (donde se producen originalmente, quien los recopila y procesa, quien los posee en la actualidad): Cartografía y Patrimonio Ambiental				
10. DISPONIBILIDAD DE LOS DATOS:				
	10.1 Existencia de Series históricas (especificar desde y hasta cuando):	10.2 Nivel de actualización de los datos (especificar faltantes):	10.3 Estado actual de los datos (especificar si los datos se encuentran en generación, en procesamiento, en actualización, en digitación o listos para ser utilizados):	10.4 Forma de presentación de los datos (especificar si están en medio digital o impreso):

* Variable 1:	Parcial	Parcial	En actualización	Digital
* Variable 2:	Parcial	Parcial	En actualización	Digital
* Variable 3:	Parcial	Parcial	En actualización	Impresa
* Variable n:				
11. PERIODICIDAD DE LOS DATOS (diferenciar entre la frecuencia de la medición y la presentación de la información): Frecuencias de medición anual y presentación de la información cada trianual				
12. POSIBLES ENTIDADES QUE MANEJAN INFORMACION RELACIONADA CON EL INDICADOR (precisar aquellas con quienes se harían los convenios interinstitucionales): UASNPN, MMA, WWF				
13. DOCUMENTACIÓN RELACIONADA CON EL INDICADOR Y RELACIÓN CON OTROS INDICADORES (especificar los datos bibliográficos de los documentos que se soportan directa o indirectamente el cálculo del indicador): Se encuentra en proceso de construcción, por parte del grupo de Vida silvestre				
14. SERIES O BASES DE DATOS SIMPLIFICADAS Y SALIDA DEL INDICADOR (incluir como anexo los datos más significativos en el cálculo del indicador para cada una de las variables involucradas)				
15. REPRESENTACIÓN GRÁFICA (incluir como anexo si es posible)				
16. OBSERVACIONES:				
17. ELABORADA POR (responsable de la hoja metodológica del indicador): Alberto Carrera Osorno				

12.1.4 Producción sostenible

Tabla 13. Hoja metodológica para producción sostenible.

HM 6				
PRODUCCIÓN SOSTENIBLE				
FORMATO HOJA METODOLÓGICA				
1. NOMBRE DEL INDICADOR: Área estabilizada				
2. DEFINICIÓN: Número de hectáreas que entrar en un proceso de estabilización donde no hay pérdida de suelo.				
3. PERTINENCIA DEL INDICADOR: Estabilización de áreas para evitar caudales pico o avenidas de los ríos que degradan el área				
4. UNIDAD DE MEDIDA DEL INDICADOR (La unidad de medida de cada una de las variables, se incluye en descripción metodológica): Ha				
5. FÓRMULA DEL INDICADOR: $(\text{Área estabilizada} / \text{Área erosionada}) \times 100$				
6. INTERPRETACIÓN: Estabilización de áreas por causa de la erosión ligera, moderada, severa y muy severa				
7. DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA:				
7.1 PROCESO DE CÁLCULO GENERAL DEL INDICADOR: (Hacer explícitos los supuestos de cálculo y el tipo de información utilizada): Mapa de uso actual (Se cuantifica y se aplica la fórmula)				
7.2 DEFINICIÓN DE CADA VARIABLE DE LA FORMULA (incluir dentro de la descripción la unidad de medida)				
* Variable 1: Áreas erosionadas (Ha)				
* Variable 2: Áreas estabilizadas (Ha)				
* Variable 3:				
* Variable n:				
7.3 LIMITACIONES DEL INDICADOR (en relación al método de cálculo y a la medición del fenómeno estudiado o en cuanto el proceso corporativo): No existe presupuesto para la estabilización de áreas degradadas				
8. COBERTURA (detallar el nivel de desagregación de la información): Regional				
9. FUENTE DE LOS DATOS (donde se producen originalmente, quien los recopila y procesa, quien los posee en la actualidad): Los datos son producidos, recopilados y procesados por el grupo de suelos y bosques, quien los posee en la actualidad				
10. DISPONIBILIDAD DE LOS DATOS:				
	10.1 Existencia de Series históricas (especificar desde y hasta cuando):	10.2 Nivel de actualización de los datos (especificar faltantes):	10.3 Estado actual de los datos (especificar si los datos se encuentran en generación, en procesamiento, en actualización, en digitación o listos)	10.4 Forma de presentación de los datos (especificar si están en medio digital o impreso):

			para ser utilizados):	
* Variable 1:	1969 - 2002	Total	Generación, procesamiento, actualización, digitación y algunos listos para ser utilizados	Digital e impreso
* Variable 2:	1969 - 2002	Total	Generación, procesamiento, actualización, digitación y algunos listos para ser utilizados	Digital e impreso
* Variable 3:				
* Variable n:				
11. PERIODICIDAD DE LOS DATOS (diferenciar entre la frecuencia de la medición y la presentación de la información): Cada 3 años				
12. POSIBLES ENTIDADES QUE MANEJAN INFORMACION RELACIONADA CON EL INDICADOR (precisar aquellas con quienes se harían los convenios interinstitucionales): IGAC , Universidad Nacional de Colombia - Sede Palmira				
13. DOCUMENTACIÓN RELACIONADA CON EL INDICADOR Y RELACIÓN CON OTROS INDICADORES (especificar los datos bibliográficos de los documentos que se soportan directa o indirectamente el cálculo del indicador): Mapas de uso, mapas de conflicto y mapas de erosión				
14. SERIES O BASES DE DATOS SIMPLIFICADAS Y SALIDA DEL INDICADOR (incluir como anexo los datos más significativos en el cálculo del indicador para cada una de las variables involucradas)				
15. REPRESENTACIÓN GRÁFICA (incluir como anexo si es posible)				
16. OBSERVACIONES:				
17. ELABORADA POR (responsable de la hoja metodológica del indicador): Alberto Carrera Osorno				

12.1.5 Conflicto por uso del suelo y manejo inadecuado del suelo

Tabla 14. Hoja metodológica para el conflicto por uso y manejo inadecuado del suelo.

HM 7
CONFLICTO POR USO DEL SUELO Y MANEJO INADECUADO DEL SUELO
FORMATO HOJA METODOLÓGICA
1. NOMBRE DEL INDICADOR: Conflicto por uso del suelo
2. DEFINICIÓN: Cuando el uso actual del suelo no corresponde al uso potencial de las tierras y se puede caracterizar como alto, medio y sin conflicto.
3. PERTINENCIA DEL INDICADOR: Es importante identificar las áreas en conflicto degradadas por actividades inapropiadas a la potencialidad. Nos determina el área sometida a conflicto de acuerdo al manejo y/o utilización de los suelos por lo cual sirve para dirigir u orientar políticas, planes y proyectos para su manejo y reconversión.
4. UNIDAD DE MEDIDA DEL INDICADOR (La unidad de medida de cada una de las variables, se incluye en descripción metodológica): Hectáreas en conflicto
5. FÓRMULA DEL INDICADOR: sumatoria (áreas por grado de conflicto) por UMC
6. INTERPRETACIÓN: Identificación de las áreas en conflicto con los respectivos grados existentes en un área determinada. Conflicto alto: Cuando la cobertura actual presenta exigencias mayores que la oferta ambiental. Conflicto medio: Cuando la cobertura actual presenta una exigencia igual a la oferta ambiental. y Sin conflicto.
7. DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA:
7.1 PROCESO DE CÁLCULO GENERAL DEL INDICADOR: (Hacer explícitos los supuestos de cálculo y el tipo de información utilizada): Mediante imágenes satelitales y fotografía aérea se actualiza el uso actual, complementado con visitas de campo, igualmente la actualización del uso potencial que se obtiene mediante la información de estudios de clasificación de suelos - Pendiente, profundidad, erosión...). Posteriormente se superponen mapas de uso actual y potencial y se genera el producto de conflicto en las diferentes categorías. Se realiza a través de SIG.
7.2 DEFINICIÓN DE CADA VARIABLE DE LA FÓRMULA (incluir dentro de la descripción la unidad de medida)
* Variable 1: Uso actual es la cobertura con prácticas de manejo de cada explotación.
* Variable 2: El Uso Potencial es la capacidad natural que poseen las tierras para producir o mantener una cobertura vegetal; para el desarrollo de cada cobertura vegetal o cultivo que se establezca en una zona, los suelos deben ofrecer condiciones relacionadas con el anclaje de las raíces, suministro de nutrientes y posibilidades de labores o simplemente la capacidad de mantener los procesos de sucesión natural. Para identificar el uso potencial del suelo se necesita un análisis detallado y riguroso de las características de los suelos y su relación con el material geológico y/o parental y con las condiciones de clima.
* Variable 3:
* Variable n:

7.3 LIMITACIONES DEL INDICADOR (en relación al método de cálculo y a la medición del fenómeno estudiado o en cuanto el proceso corporativo): Se requieren actualizaciones permanentes del uso potencial, uso actual y el mapa predial. Carencia de recursos, poca importancia al recurso suelo, déficit de equipo, Nivel de detalle de la información, demora en la digitalización de la información - orden público.

8. COBERTURA (detallar el nivel de desagregación de la información): Unidad de manejo de cuenca a escala 1:50.000 y el levantamiento de la información a 1:30.000

9. FUENTE DE LOS DATOS (donde se producen originalmente, quien los recopila y procesa, quien los posee en la actualidad): Suelos, digitación por el grupo de cartografía, actualiza el grupo de suelos y bosques, quien los tiene en la actualidad.

10. DISPONIBILIDAD DE LOS DATOS:

	10.1 Existencia de Series históricas (especificar desde y hasta cuando):	10.2 Nivel de actualización de los datos (especificar faltantes):	10.3 Estado actual de los datos (especificar si los datos se encuentran en generación, en procesamiento, en actualización, en digitación o listos para ser utilizados):	10.4 Forma de presentación de los datos (especificar si están en medio digital o impreso):
* Variable 1:	1979 - 2002	La cartografía la actualiza el grupo de cartografía con base en la información suministrada por el grupo de suelos.	Hay listo, en procesamiento y actualización.	Anualmente se presentan de manera numérica y cartográfica
* Variable 2:	1979-86/86-94/94-02	Las UMC más actualizadas son: Cali-Meléndez - Aguacatal -Pance; Alto Dagua, Vijes - Mediacanoa; Calima; Río Pescador; actualmente se trabaja	En proceso de actualización están: Sonso Guabas; Barragán La Paila; Tuluá Morales; Guadalajara San Pedro. Las menos actualizadas: Cantarina Chancos, Jamundí Claro Timba; Bolo Fraile Desbaratado; Alto Garrapatas; Roldanillo, La Unión Toro; La Vieja Lo	

11. PERIODICIDAD DE LOS DATOS (diferenciar entre la frecuencia de la medición y la presentación de la información): frecuencia de la medición: anual y los resultados para presentarlos cada 3 años

12. POSIBLES ENTIDADES QUE MANEJAN INFORMACIÓN RELACIONADA CON EL INDICADOR (precisar aquellas con quienes se harían los convenios interinstitucionales): Cafeteros - ASOCAÑA - IGAC - DANE - Municipio

13. DOCUMENTACIÓN RELACIONADA CON EL INDICADOR Y RELACIÓN CON OTROS INDICADORES (especificar los datos bibliográficos de los documentos que se soportan directa o indirectamente el cálculo del indicador): Uso potencial de los suelos, cobertura, uso actual,
14. SERIES O BASES DE DATOS SIMPLIFICADAS Y SALIDA DEL INDICADOR (incluir como anexo los datos más significativos en el cálculo del indicador para cada una de las variables involucradas)
15. REPRESENTACIÓN GRÁFICA (incluir como anexo si es posible)
16. OBSERVACIONES:
17. ELABORADA POR (responsable de la hoja metodológica del indicador): Alberto Carrera Osorno

12.1.6. Conflicto por uso del suelo

Tabla 15. Hoja metodológica por uso del suelo.

HM 8
CONFLICTO POR USO DEL SUELO
FORMATO HOJA METODOLOGICA
1. NOMBRE DEL INDICADOR: Áreas degradadas por uso pecuario
2. DEFINICIÓN: Áreas de suelos productivos C1, C2, C3, C4 afectadas por la expansión de la frontera pecuaria
3. PERTINENCIA DEL INDICADOR: Identificar el área degradada por el uso pecuario, permite conocer a que ritmo se pierde la fertilidad natural de los suelos productivos C1, C2, C3, C4
4. UNIDAD DE MEDIDA DEL INDICADOR (La unidad de medida de cada una de las variables, se incluye en descripción metodológica): Ha
5. FÓRMULA DEL INDICADOR: (Áreas degradadas por uso pecuario / Áreas nuevas de erosión) x 100
6. INTERPRETACIÓN: A mayor expansión de la frontera pecuaria, mayor desertización del suelo
7. DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA:
7.1 PROCESO DE CÁLCULO GENERAL DEL INDICADOR: (Hacer explícitos los supuestos de cálculo y el tipo de información utilizada):
7.2 DEFINICIÓN DE CADA VARIABLE DE LA FÓRMULA (incluir dentro de la descripción la unidad de medida)
* Variable 1: Áreas en conflicto por uso pecuario (Ha)
* Variable 2: Áreas erosionadas (Ha)
* Variable 3:
* Variable n:
7.3 LIMITACIONES DEL INDICADOR (en relación al método de cálculo y a la medición del fenómeno estudiado o en cuanto el proceso corporativo): No existen proyectos que apunten al conocimiento de la fertilidad del suelo
8. COBERTURA (detallar el nivel de desagregación de la información): A nivel Regional
9. FUENTE DE LOS DATOS (donde se producen originalmente, quien los recopila y procesa, quien los posee en la actualidad): Los datos son producidos, recopilados y procesados por el grupo de suelos y bosques, quien los posee en la actualidad
10. DISPONIBILIDAD DE LOS DATOS:

	10.1 Existencia de Series históricas (especificar desde y hasta cuando):	10.2 Nivel de actualización de los datos (especificar faltantes):	10.3 Estado actual de los datos (especificar si los datos se encuentran en generación, en procesamiento, en actualización, en digitación o listos para ser utilizados):	10.4 Forma de presentación de los datos (especificar si están en medio digital o impreso):
* Variable 1:	1969 - 2002	Total	Generación, procesamiento, actualización, digitación y algunos listos para ser utilizados	Digital e impreso
* Variable 2:	1969 - 2002	Total	Generación, procesamiento, actualización, digitación y algunos listos para ser utilizados	Digital e impreso
* Variable 3:				
* Variable n:				
11. PERIODICIDAD DE LOS DATOS (diferenciar entre la frecuencia de la medición y la presentación de la información): Cada 3 años				
12. POSIBLES ENTIDADES QUE MANEJAN INFORMACION RELACIONADA CON EL INDICADOR (precisar aquellas con quienes se harían los convenios interinstitucionales): IGAC, Universidad Nacional de Colombia - Sede Palmira				
13. DOCUMENTACIÓN RELACIONADA CON EL INDICADOR Y RELACIÓN CON OTROS INDICADORES (especificar los datos bibliográficos de los documentos que se soportan directa o indirectamente el cálculo del indicador): Mapas de uso potencial y mapas de conflicto de uso				
14. SERIES O BASES DE DATOS SIMPLIFICADAS Y SALIDA DEL INDICADOR (incluir como anexo los datos más significativos en el cálculo del indicador para cada una de las variables involucradas)				
15. REPRESENTACIÓN GRÁFICA (incluir como anexo si es posible)				
16. OBSERVACIONES:				
17. ELABORADA POR (responsable de la hoja metodológica del indicador): Alberto Carrera Osorno				

HM 9				
CONFLICTO POR USO DEL SUELO				
FORMATO HOJA METODOLÓGICA				
1. NOMBRE DEL INDICADOR: Áreas degradadas por uso agrícola				
2. DEFINICIÓN: Áreas de suelos productivos C1, C2, C3, C4 afectadas por la expansión de la frontera agrícola				
3. PERTINENCIA DEL INDICADOR: Identificar el área degradada por el uso agrícola, permite conocer a que ritmo se pierde la fertilidad natural de los suelos productivos C1, C2, C3, C4.				
4. UNIDAD DE MEDIDA DEL INDICADOR (La unidad de medida de cada una de las variables, se incluye en descripción metodológica): Ha				
5. FÓRMULA DEL INDICADOR: (Áreas degradadas por uso agrícola / Áreas nuevas de erosión) x 100				
6. INTERPRETACIÓN: A mayor expansión de la frontera agrícola, mayor desertización del suelo				
7. DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA:				
7.1 PROCESO DE CÁLCULO GENERAL DEL INDICADOR: (Hacer explícitos los supuestos de cálculo y el tipo de información utilizada): Fotografías aéreas, fotointerpretación, adecuadas prácticas de manejo del suelo.				
7.2 DEFINICIÓN DE CADA VARIABLE DE LA FÓRMULA (incluir dentro de la descripción la unidad de medida)				
* Variable 1: Áreas en conflicto por uso agrícola (Ha)				
* Variable 2: Áreas erosionadas (Ha)				
* Variable 3:				
* Variable n:				
7.3 LIMITACIONES DEL INDICADOR (en relación al método de cálculo y a la medición del fenómeno estudiado o en cuanto el proceso corporativo): No existen proyectos que apunten al conocimiento de la fertilidad del suelo				
8. COBERTURA (detallar el nivel de desagregación de la información): A nivel Regional				
9. FUENTE DE LOS DATOS (donde se producen originalmente, quien los recopila y procesa, quien los posee en la actualidad): Los datos son producidos, recopilados y procesados por el grupo de suelos y bosques, quien los posee en la actualidad				
10. DISPONIBILIDAD DE LOS DATOS:				
	10.1 Existencia de Series históricas (especificar desde y hasta cuando):	10.2 Nivel de actualización de los datos (especificar faltantes):	10.3 Estado actual de los datos (especificar si los datos se encuentran en generación, en procesamiento, en actualización, en digitación o listos para ser utilizados):	10.4 Forma de presentación de los datos (especificar si están en medio digital o impreso):

* Variable 1:	1969 - 2002	Total	Generación, procesamiento, actualización, digitación y algunos listos para ser utilizados	Digital e impreso
* Variable 2:	1969 - 2002	Total	Generación, procesamiento, actualización, digitación y algunos listos para ser utilizados	Digital e impreso
* Variable 3:				
* Variable n:				
11. PERIODICIDAD DE LOS DATOS (diferenciar entre la frecuencia de la medición y la presentación de la información): Cada 3 años				
12. POSIBLES ENTIDADES QUE MANEJAN INFORMACIÓN RELACIONADA CON EL INDICADOR (precisar aquellas con quienes se harían los convenios interinstitucionales): IGAC, Universidad Nacional de Colombia sede Palmira				
13. DOCUMENTACIÓN RELACIONADA CON EL INDICADOR Y RELACIÓN CON OTROS INDICADORES (especificar los datos bibliográficos de los documentos que se soportan directa o indirectamente el cálculo del indicador): Mapas de uso potencial y mapas de conflicto de uso				
14. SERIES O BASES DE DATOS SIMPLIFICADAS Y SALIDA DEL INDICADOR (incluir como anexo los datos más significativos en el cálculo del indicador para cada una de las variables involucradas)				
15. REPRESENTACIÓN GRÁFICA (incluir como anexo si es posible)				
16. OBSERVACIONES:				
17. ELABORADA POR (responsable de la hoja metodológica del indicador): Alberto Carrera Osorno				

HM 10

CONFLICTO POR USO DEL SUELO

FORMATO HOJA METODOLÓGICA

1. NOMBRE DEL INDICADOR: Erosión en el la cuenca del río Cali

2. DEFINICIÓN: Se define como la pérdida de suelos por fenómenos naturales como lluvia, viento y por la intervención del hombre

3. PERTINENCIA DEL INDICADOR: Muestra el efecto de los factores naturales y las actividades antrópicas en el recurso suelo (muestra el estado)

4. UNIDAD DE MEDIDA DEL INDICADOR (La unidad de medida de cada una de las variables, se incluye en descripción metodológica): Hectáreas con grado de erosión

5. FÓRMULA DEL INDICADOR: Sumatoria (áreas) por grado de erosión

6. INTERPRETACIÓN: Da a conocer si hay zonas que se han estabilizado o zonas que incluso se han erosionado más; en pocas palabras, permite conocer el avance o grado evolutivo de la erosión.

7. DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA:

7.1 PROCESO DE CÁLCULO GENERAL DEL INDICADOR: (Hacer explícitos los supuestos de cálculo y el tipo de información utilizada): Se utiliza la cartografía base que contiene los polígonos de erosión establecidos en CVC, los cuales se actualizan mediante fotointerpretación, visita de campo, definición y se pasa la información para ser digitalizada. La clasificación de la erosión nos permite identificar el avance o grado evolutivo del proceso para lo cual se ha establecido una codificación.

Cada unidad de erosión o polígono se codifica de la siguiente manera:

Ejemplo: Unidad 2C2E1

- El índice 2, indica el grado de erosión de la unidad según la pérdida del perfil del proceso dominante.
- La primera letra C, en el proceso (escurrimiento concentrado y cárcavas), dominante.
- El subíndice 2 indica el porcentaje del área relativa (25 - 50%) del proceso dominante con estados entre 1 y 4.
- La letra E, indica el segundo proceso (escurrimiento).
- El subíndice 1, indica el porcentaje relativo (< de 25 %) que cubre en área de la unidad el segundo proceso.

7.2 DEFINICIÓN DE CADA VARIABLE DE LA FÓRMULA (incluir dentro de la descripción la unidad de medida)

* **Variable 1:** Área: En hectáreas por erosión.

* **Variable 2:** Categoría de erosión: Nos permite identificar el avance o grado evolutivo del proceso para lo cual se ha establecido la siguiente simbología:

PROCESOS DE EROSIÓN:

- Zonas Húmedas

S Solifluxión, sufusión, reptación.

H Hundimientos y asentamientos

D Deslizamientos, derrumbes, desplomes y coladas de barro

C Cárcavas debidas a derrumbes, deslizamientos y socavamientos

- Zonas Secas

E Erosión laminar y difusa, debido al escurrimiento superficial.

C Surcos y cárcavas debidas al escurrimiento concentrado.

P Terracetos, pata de vaca o caminos de ganado

GRADOS DE EROSIÓN

- N No hay erosión o erosión natural

- 1 Leve o ligero

- 2 Moderado

- 3 Severo

- 4 Muy severo

UNIDADES DE EROSIÓN

- Erosión Natural: Regiones de mínima o ninguna intervención del hombre.

- No Hay. No hay síntomas de erosión. Los suelos son profundos y no se aprecian pérdidas de suelos por escurrimiento y arrastres superficiales o por remociones masales. El perfil del suelo conserva intactos todos sus horizontes, propios de zonas planas o plano cóncavas, donde predominan la acumulaciones de suelos sobre la pérdida de sedimentos.

7.3 LIMITACIONES DEL INDICADOR (en relación al método de cálculo y a la medición del fenómeno estudiado o en cuanto el proceso corporativo): Carencia de recursos financieros y de equipos, el proceso de levantamiento de información no es frecuente y es muy costoso. Falta de personal capacitado profesional para este tema.

8. COBERTURA (detallar el nivel de desagregación de la información): UmC, Regional, departamento.

9. FUENTE DE LOS DATOS (donde se producen originalmente, quien los recopila y procesa, quien los posee en la actualidad): Suelos la produce y cartografía digitaliza, suelos la analiza.

10. DISPONIBILIDAD DE LOS DATOS:

	10.1 Existencia de Series históricas (especificar desde y hasta cuando):	10.2 Nivel de actualización de los datos (especificar faltantes):	10.3 Estado actual de los datos (especificar si los datos se encuentran en generación, en procesamiento, en actualización, en digitación o listos para ser utilizados):	10.4 Forma de presentación de los datos (especificar si están en medio digital o impreso):

* Variable 1: Área	1969 - 2002	Total (Cambiante con el tiempo)	Generación, procesamiento, actualización, digitación y algunos listos para ser utilizados	Digital e impreso (Mapas)
* Variable 2:				
* Variable 3:				
* Variable n:				
11. PERIODICIDAD DE LOS DATOS (diferenciar entre la frecuencia de la medición y la presentación de la información): Anual se actualiza cada 5 años las UMC				
12. POSIBLES ENTIDADES QUE MANEJAN INFORMACIÓN RELACIONADA CON EL INDICADOR (precisar aquellas con quienes se harían los convenios interinstitucionales): Nos sería de gran utilidad la información que se produce en las UMC (plantaciones, cambio de uso, i				
13. DOCUMENTACIÓN RELACIONADA CON EL INDICADOR Y RELACIÓN CON OTROS INDICADORES (especificar los datos bibliográficos de los documentos que se soportan directa o indirectamente el cálculo del indicador): Estudio semidetallado de suelos, estudios de adecuación, estudios de riego y drenaje, estudio de calidad del agua superficial y subterránea. BIBLIOGRAFIA: Estudio sobre el estado actual de los suelos afectados por salinidad y/o mal drenaje.				
14. SERIES O BASES DE DATOS SIMPLIFICADAS Y SALIDA DEL INDICADOR (incluir como anexo los datos más significativos en el cálculo del indicador para cada una de las variables involucradas)				
15. REPRESENTACIÓN GRÁFICA (incluir como anexo si es posible)				
16. OBSERVACIONES:				
17. ELABORADA POR (responsable de la hoja metodológica del indicador): Alberto Carrera Osorno				

HM 11

CONFLICTO POR USO DEL SUELO

FORMATO HOJA METODOLÓGICA

1. NOMBRE DEL INDICADOR: Grado de compactación

2. DEFINICIÓN: Área afectada por diversos grados de compactación. Y compactación es el efecto de mecanismos complejos de degradación de tierras que afecta desfavorablemente sus propiedades físicas, químicas y biológicas; así mismo se interacciona con el clima, las prácticas agronómicas y el cultivo.

3. PERTINENCIA DEL INDICADOR: Permite conocer la pérdida de propiedades físicas del suelo como estructura, porosidad y capacidad productiva

4. UNIDAD DE MEDIDA DEL INDICADOR (La unidad de medida de cada una de las variables, se incluye en descripción metodológica): gramos / centímetro cúbico (g/cm³)

5. FORMULA DEL INDICADOR: Peso seco / Volumen de la muestra

6. INTERPRETACIÓN: Nos muestra el grado de degradación de los suelos, por causa de la compactación.

7. DESCRIPCION METODOLÓGICA:

7.1 PROCESO DE CÁLCULO GENERAL DEL INDICADOR: (Hacer explícitos los supuestos de cálculo y el tipo de información utilizada): Degradación por Salinidad, Sodicidad, Fertilidad y Compactación, se utiliza la cartografía base que contiene los polígonos de suelo la cual para su actualización implica análisis muestrales químicos en donde se mide conductividad eléctrica para salinidad, sodicidad (PSI, Porcentaje de Sodio Intercambiable), fertilidad, y análisis físicos (densidad, porosidad, contenido de microorganismos) para compactación

7.2 DEFINICIÓN DE CADA VARIABLE DE LA FORMULA (incluir dentro de la descripción la unidad de medida)

* **Variable 1:** Peso seco (g): Se obtiene de una muestra de 300 gramos de suelo, una vez es sometida a procesos de secado en el laboratorio.

* **Variable 2:** Volumen de la muestra (cm³)

* **Variable 3:**

* **Variable n:**

7.3 LIMITACIONES DEL INDICADOR (en relación al método de cálculo y a la medición del fenómeno estudiado o en cuanto el proceso corporativo): No hay presupuesto, para desarrollar proyectos que cubran grandes áreas

8. COBERTURA (detallar el nivel de desagregación de la información): Sólo existe para algunos predios del municipio del Cerrito

9. FUENTE DE LOS DATOS (donde se producen originalmente, quien los recopila y procesa, quien los posee en la actualidad): La información es producida, recopilada y procesada por el grupo de Suelos y Bosques, quien la posee en la actualidad

10. DISPONIBILIDAD DE LOS DATOS:

	10.1 Existencia de Series históricas (especificar desde y hasta cuando):	10.2 Nivel de actualización de los datos (especificar faltantes):	10.3 Estado actual de los datos (especificar si los datos se encuentran en generación, en procesamiento, en actualización, en digitación o listos para ser utilizados):	10.4 Forma de presentación de los datos (especificar si están en medio digital o impreso):
* Variable 1:	No existen series históricas; pero se cuenta con una información de 1980 y la que se recoge actualmente 2002-2003	1980: Evaluación de propiedades físicas y químicas de los suelos de la zona plana. 2002-2003:	1980: Listos para ser utilizados. 2002-2003: En generación	1980: Impreso
* Variable 2:				
* Variable 3:				
* Variable n:				
11. PERIODICIDAD DE LOS DATOS (diferenciar entre la frecuencia de la medición y la presentación de la información):				
12. POSIBLES ENTIDADES QUE MANEJAN INFORMACIÓN RELACIONADA CON EL INDICADOR (precisar aquellas con quienes se harían los convenios interinstitucionales):				
13. DOCUMENTACIÓN RELACIONADA CON EL INDICADOR Y RELACIÓN CON OTROS INDICADORES (especificar los datos bibliográficos de los documentos que se soportan directa o indirectamente el cálculo del indicador): Estudio semidetallado de suelos del Valle del Cauca				
14. SERIES O BASES DE DATOS SIMPLIFICADAS Y SALIDA DEL INDICADOR (incluir como anexo los datos más significativos en el cálculo del indicador para cada una de las variables involucradas)				
15. REPRESENTACIÓN GRÁFICA (incluir como anexo si es posible)				
16. OBSERVACIONES:				
17. ELABORADA POR (responsable de la hoja metodológica del indicador): Alberto Carrera Osorno				

12.1.7 Alteración y pérdida de biodiversidad

Tabla 16. Hoja metodológica para la alteración y pérdida de biodiversidad.

HM 12
ALTERACION Y PERDIDA DE BIODIVERSIDAD
FORMATO HOJA METODOLÓGICA
1. NOMBRE DEL INDICADOR: Trafico ilegal de especies silvestres
2. DEFINICIÓN: Estimativo de fauna y flora (Terrestre y Acuática) afectadas por el comercio ilegal
3. PERTINENCIA DEL INDICADOR: El tráfico ilegal de la biodiversidad se entiende como el número o cantidad de organismos por especies, tanto vegetales como animales que son objeto de aprovechamiento ilegal, con miras a la comercialización a nivel nacional e internacional.
4. UNIDAD DE MEDIDA DEL INDICADOR (La unidad de medida de cada una de las variables, se incluye en descripción metodológica): Número de especies decomisadas / grupo taxonómico / año
5. FÓRMULA DEL INDICADOR: # de individuos decomisados por taxón / Tiempo (año)
6. INTERPRETACIÓN: El hombre a través del trafico ilegal a contribuido a la extinción de las especies faunísticas y de flora, produciendo desequilibrio en ecosistemas y afectando a la misma biodiversidad. El registro de tráficos ilegales nos da una idea del comercio ilícito relacionado con el tráfico de especies, y a su vez la gestión de control realizada a nivel interinstitucional.
7. DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA:
7.1 PROCESO DE CÁLCULO GENERAL DEL INDICADOR: (Hacer explícitos los supuestos de cálculo y el tipo de información utilizada): Mediante registros de decomisos de especies y productos llevados a cabo por los entes operativos encargados en esta área.
7.2 DEFINICIÓN DE CADA VARIABLE DE LA FÓRMULA (incluir dentro de la descripción la unidad de medida)
*Variable 1: Numero de especies decomisadas y número de individuos decomisados
* Variable 2: Grupo taxonómico
* Variable 3: Tiempo
* Variable n:
7.3 LIMITACIONES DEL INDICADOR (en relación al método de cálculo y a la medición del fenómeno estudiado o en cuanto el proceso corporativo): El indicador está sujeto a que los operativos de decomisos se realicen de una manera extensiva y eficiente.
8. COBERTURA (detallar el nivel de desagregación de la información): UMC, Regional y Departamento
9. FUENTE DE LOS DATOS (donde se producen originalmente, quien los recopila y procesa, quien los posee en la actualidad): En las UMC, Patrimonio Ambiental - grupo de vida silvestre y áreas protegidas.

10. DISPONIBILIDAD DE LOS DATOS:				
	10.1 Existencia de Series históricas (especificar desde y hasta cuando): 1994 - 2002	10.2 Nivel de actualización de los datos (especificar faltantes):	10.3 Estado actual de los datos (especificar si los datos se encuentran en generación, en procesamiento, en actualización, en digitación o listos para ser utilizados):	10.4 Forma de presentación de los datos (especificar si están en medio digital o impreso):
* Variable 1:	Total	Total	En actualización	Digital/impresos
* Variable 2:	Total	Total	En actualización	Digital/impresos
* Variable 3:				
* Variable n:				
11. PERIODICIDAD DE LOS DATOS (diferenciar entre la frecuencia de la medición y la presentación de la información): frecuencia de la medición semestral y presentación de resultados es anualmente.				
12. POSIBLES ENTIDADES QUE MANEJAN INFORMACIÓN RELACIONADA CON EL INDICADOR (precisar aquellas con quienes se harían los convenios interinstitucionales): Minambiente; DAS; Policía, fiscalía.				
13. DOCUMENTACIÓN RELACIONADA CON EL INDICADOR Y RELACIÓN CON OTROS INDICADORES (especificar los datos bibliográficos de los documentos que se soportan directa o indirectamente el cálculo del indicador): Está relacionado con indicadores de Vulnerabilidad				
14. SERIES O BASES DE DATOS SIMPLIFICADAS Y SALIDA DEL INDICADOR (incluir como anexo los datos más significativos en el cálculo del indicador para cada una de las variables involucradas)				
15. REPRESENTACIÓN GRÁFICA (incluir como anexo si es posible)				
16. OBSERVACIONES:				
17. ELABORADA POR (responsable de la hoja metodológica del indicador): Alberto Carrera Osorno				

ALTERACION Y PERDIDA DE BIODIVERSIDAD**FORMATO HOJA METODOLÓGICA**

1. NOMBRE DEL INDICADOR: Grado de amenaza de las especies de Flora y Fauna (terrestre y acuática)

2. DEFINICIÓN: Determina el número de especies de flora y fauna, tanto terrestre como acuática, que están expuestas a presión por factores naturales o antrópicos, y en consecuencia su población está diezmada o en peligro de amenaza.

3. PERTINENCIA DEL INDICADOR: Permite ubicar el grado de amenaza se encuentran las especies de flora y fauna.

4. UNIDAD DE MEDIDA DEL INDICADOR (La unidad de medida de cada una de las variables, se incluye en descripción metodológica): Numero de individuos/especie, % especies amenazadas

5. FORMULA DEL INDICADOR:

$$\frac{EA}{ETR} \times 100 = \% EA$$

6. INTERPRETACIÓN: Con el grado de amenaza, se puede definir las especies como: (según clasificación CDC). S1 muy amenazada -----a -----; S2 Amenazada -----a -----; S3 rara -----a-----.

7. DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA:

7.1 PROCESO DE CÁLCULO GENERAL DEL INDICADOR: (Hacer explícitos los supuestos de cálculo y el tipo de información utilizada): Se considera registro de campo, libro rojo de especies.

7.2 DEFINICIÓN DE CADA VARIABLE DE LA FÓRMULA (incluir dentro de la descripción la unidad de medida)

* **Variable 1:** EA= Especies amenazadas registradas

* **Variable 2:** ETR= Especies Totales registradas

* **Variable 3:**

* **Variable n:**

7.3 LIMITACIONES DEL INDICADOR (en relación al método de cálculo y a la medición del fenómeno estudiado o en cuanto el proceso corporativo): La complejidad de conocimiento del estado de las especies (grado de amenaza), está supeditado a la realización de

8. COBERTURA (detallar el nivel de desagregación de la información): Por ecosistema

9. FUENTE DE LOS DATOS (donde se producen originalmente, quien los recopila y procesa, quien los posee en la actualidad): El grupo de oferta está encargado del conocimiento del grado de amenaza de las especies de flora y fauna, a su vez los mismos deben

10. DISPONIBILIDAD DE LOS DATOS:

	10.1 Existencia de Series históricas (especificar desde y hasta cuando):	10.2 Nivel de actualización de los datos (especificar faltantes):	10.3 Estado actual de los datos (especificar si los datos se encuentran en generación, en procesamiento, en actualización, en digitación o listos para ser utilizados):	10.4 Forma de presentación de los datos (especificar si están en medio digital o impreso):
* Variable 1:				
* Variable 2:				
* Variable 3:				
* Variable n:				
11. PERIODICIDAD DE LOS DATOS (diferenciar entre la frecuencia de la medición y la presentación de la información):				
12. POSIBLES ENTIDADES QUE MANEJAN INFORMACIÓN RELACIONADA Universidades, grupos de consultoría, ONGs. CON EL INDICADOR (precisar aquellas con quienes se harían los convenios interinstitucionales):Universidades, Instituto Alexander Von Humbolt, CVC, TNC,				
13. DOCUMENTACIÓN RELACIONADA CON EL INDICADOR Y RELACIÓN CON OTROS INDICADORES (especificar los datos bibliográficos de los documentos que se soportan directa o indirectamente el cálculo del indicador):Se asocia con indicadores de variación de áreas Naturales.				
14. SERIES O BASES DE DATOS SIMPLIFICADAS Y SALIDA DEL INDICADOR (incluir como anexo los datos más significativos en el cálculo del indicador para cada una de las variables involucradas)				
15. REPRESENTACIÓN GRÁFICA (incluir como anexo si es posible): El indicador se puede presentar en forma de PIE estableciendo de una parte el número de especies registradas y de otro lugar su estado de amenaza.				
16. OBSERVACIONES:				
17. ELABORADA POR (responsable de la hoja metodológica del indicador): Alberto Carrera Osorno				

12.1.8 Manejo de residuos sólidos y peligrosos

Tabla 17. Hoja metodológica para el manejo y disposición inadecuada de residuos sólidos y peligrosos.

HM 14
MANEJO Y DISPOSICIÓN INADECUADA DE RESIDUOS SÓLIDOS Y PELIGROSOS
FORMATO HOJA METODOLÓGICA
1. NOMBRE DEL INDICADOR: Generación de Residuos Sólidos con manejo adecuado en cabeceras municipales
2. DEFINICIÓN: Cuantificación de las basuras municipales que se están depositando en forma adecuada en el Departamento del Valle.
3. PERTINENCIA DEL INDICADOR: Generación de basuras es en si es un problema ambiental (volumen que ocupa el espacio del hábitat) y además ocasiona los impactos ambientales por el inadecuado manejo (actividad humana ocasiona presión sobre el medio ambiente).El poder conocer el volumen de basuras por municipio que están llegando a los sitios con manejo adecuado autorizados por la autoridad ambiental, permite establecer en forma indirecta el volumen no tratado de RS.
4. UNIDAD DE MEDIDA DEL INDICADOR (La unidad de medida de cada una de las variables, se incluye en descripción metodológica): %, porcentaje, ton /día
5. FÓRMULA DEL INDICADOR: Cantidad de basura municipal depositada y/o eliminada adecuadamente (ton/día) x 100% / Cantidad de basura total generada en el Departamento (ton/día)
6. INTERPRETACIÓN: El indicador anteriormente presentado permite acompañar el progreso en la gestión relacionada con el mejoramiento en el manejo de las basuras municipales logrado a través de la gestión realizada por la Corporación.
7. DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA:
7.1 PROCESO DE CÁLCULO GENERAL DEL INDICADOR: (Hacer explícitos los supuestos de cálculo y el tipo de información utilizada): Las empresas encargadas del manejo de los RS, tales como EMSIRVA llevan las estadísticas de los RS recepcionados por municipio, las cuales son generadas mes a mes.
7.2 DEFINICIÓN DE CADA VARIABLE DE LA FÓRMULA (incluir dentro de la descripción la unidad de medida)
Variable 1: Volumen de RS Recepcionados por municipio en los sitios de manejo adecuado
* Variable 2: Volumen de RS Total generado en el departamento del Valle del Cauca.
* Variable 3:
* Variable n:
7.3 LIMITACIONES DEL INDICADOR (en relación al método de cálculo y a la medición del fenómeno estudiado o en cuanto el proceso corporativo): Algunos sitios de recepción de los RS no cuentan con sistema de pesaje de los RS, por lo cual se dificulta conocer el volumen recepcionado.

8. COBERTURA (detallar el nivel de desagregación de la información): Municipio				
9. FUENTE DE LOS DATOS (donde se producen originalmente, quien los recopila y procesa, quien los posee en la actualidad): Diagnósticos del Grupo Calidad Ambiental, reportes de la DAR SUROCCIDENTE, Alcaldías municipales, Empresas Públicas municipales; sin embargo en la actualidad tan sólo la empresa EMSIRVA genera el reporte requerido para el poblamiento del indicador.				
10. DISPONIBILIDAD DE LOS DATOS:				
	10.1 Existencia de Series históricas (especificar desde y hasta cuando):	10.2 Nivel de actualización de los datos (especificar faltantes):	10.3 Estado actual de los datos (especificar si los datos se encuentran en generación, en procesamiento, en actualización, en digitación o listos para ser utilizados): Se relaciona con indicadores de calidad del agua y de morbilidad (salud).	10.4 Forma de presentación de los datos (especificar si están en medio digital o impreso):
* Variable 1:		mensual	Listos para ser utilizados hasta el año 2003	Impreso
* Variable 2:				
* Variable 3:				
* Variable n:				
11. PERIODICIDAD DE LOS DATOS (diferenciar entre la frecuencia de la medición y la presentación de la información): Las empresas que generan la información disponen de la información en forma mensual.				
12. POSIBLES ENTIDADES QUE MANEJAN INFORMACION RELACIONADA CON EL INDICADOR (precisar aquellas con quienes se harían los convenios interinstitucionales): CVC, Empresas Públicas municipales, Empresas prestadoras del servicio de ASEO municipal, disponibles BUGASEO y EMSIRVA.				
13. DOCUMENTACIÓN RELACIONADA CON EL INDICADOR Y RELACIÓN CON OTROS INDICADORES (especificar los datos bibliográficos de los documentos que se soportan directa o indirectamente el cálculo del indicador): Se relacionan con indicadores de calidad de las aguas y de salud.				
14. SERIES O BASES DE DATOS SIMPLIFICADAS Y SALIDA DEL INDICADOR (incluir como anexo los datos más significativos en el cálculo del indicador para cada una de las variables involucradas)				
15. REPRESENTACIÓN GRÁFICA (incluir como anexo si es posible)				
16. OBSERVACIONES:				
17. ELABORADA POR (responsable de la hoja metodológica del indicador): Alberto Carrera Osorno				

12.1.9 Generación y manejo sostenible de los residuos vertidos

Tabla 18. Hoja metodológica para la generación y manejo sostenible de los residuos vertidos

HM 15
GENERACIÓN Y MANEJO SOSTENIBLE DE LOS RESIDUOS VERTIDOS
FORMATO HOJA METODOLÓGICA
1. NOMBRE DEL INDICADOR: Remoción de carga orgánica (DBO5 - SST) en municipios con PTAR en operación.
2. DEFINICIÓN: El indicador mide la reducción de carga orgánica una vez las aguas residuales domésticas pasan por un sistema de tratamiento. Los parámetros monitoreados son expresados en función de la DBO5 Y SST como Kg/día.
3. PERTINENCIA DEL INDICADOR: El indicador permite mostrar la eficiencia alcanzada en las plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas en operación, con lo cual es posible realizar ajustes operativos que permitan optimizar su operación.
4. UNIDAD DE MEDIDA DEL INDICADOR (La unidad de medida de cada una de las variables, se incluye en descripción metodológica): Ton/día o %
5. FORMULA DEL INDICADOR:
6. INTERPRETACIÓN:
7. DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA:
7.1 PROCESO DE CÁLCULO GENERAL DEL INDICADOR: (Hacer explícitos los supuestos de cálculo y el tipo de información utilizada): Se hace a partir de la prueba de DBO5 tomada aleatoriamente y computada como un promedio de varias mediciones a lo largo del año
7.2 DEFINICIÓN DE CADA VARIABLE DE LA FÓRMULA (incluir dentro de la descripción la unidad de medida)
* Variable 1:
* Variable 2:
* Variable 3:
* Variable n:
7.3 LIMITACIONES DEL INDICADOR (en relación al método de cálculo y a la medición del fenómeno estudiado o en cuanto el proceso corporativo): El indicador representa únicamente la materia orgánica vertida que puede ser descompuesta por microorganismos

8. COBERTURA (detallar el nivel de desagregación de la información):				
9. FUENTE DE LOS DATOS (donde se producen originalmente, quien los recopila y procesa, quien los posee en la actualidad):				
10. DISPONIBILIDAD DE LOS DATOS:				
	10.1 Existencia de Series históricas (especificar desde y hasta cuando):	10.2 Nivel de actualización de los datos (especificar faltantes):	10.3 Estado actual de los datos (especificar si los datos se encuentran en generación, en procesamiento, en actualización, en digitación o listos para ser utilizados):	10.4 Forma de presentación de los datos (especificar si están en medio digital o impreso):
* Variable 1:				
* Variable 2:				
* Variable 3:				
* Variable n:				
11. PERIODICIDAD DE LOS DATOS (diferenciar entre la frecuencia de la medición y la presentación de la información):				
12. POSIBLES ENTIDADES QUE MANEJAN INFORMACIÓN RELACIONADA CON EL INDICADOR (precisar aquellas con quienes se harían los convenios interinstitucionales):				
13. DOCUMENTACIÓN RELACIONADA CON EL INDICADOR Y RELACIÓN CON OTROS INDICADORES (especificar los datos bibliográficos de los documentos que se soportan directa o indirectamente el cálculo del indicador):				
14. SERIES O BASES DE DATOS SIMPLIFICADAS Y SALIDA DEL INDICADOR (incluir como anexo los datos más significativos en el cálculo del indicador para cada una de las variables involucradas)				
15. REPRESENTACIÓN GRÁFICA (incluir como anexo si es posible)				
16. OBSERVACIONES:				
17. ELABORADA POR (responsable de la hoja metodológica del indicador): Alberto Carrera Osorno				

1. NOMBRE DEL INDICADOR: CARGA ORGANICA COMO DBO5 VERTIDA AL RIO CALI

2. DEFINICIÓN: Medición indirecta del contenido anual de materia orgánica vertida a los cuerpos de agua (Cuenca Río CALI). Permite comparar y establecer tendencias en relación al aporte anual de carga orgánica (DBO₅). El indicador se puede comparar con el valor facturado con el fin de establecer la tendencia en el cobro de este parámetro.

3. PERTINENCIA DEL INDICADOR: El indicador está orientado a cifrar la cantidad de residuos orgánicos que drenan hacia los cuerpos de agua en los vertimientos (industriales y domésticos). Establece la presión por el concepto de contaminación orgánica sobre los cuerpos de agua.

4. UNIDAD DE MEDIDA DEL INDICADOR (La unidad de medida de cada una de las variables, se incluye en descripción metodológica): Ton/día o %

5. FORMULA DEL INDICADOR:

$$\frac{\Delta TQf - \Delta TQa}{\Delta TQf} \times 100 = \% \text{Variación}$$

6. INTERPRETACIÓN:

7. DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA:

7.1 PROCESO DE CÁLCULO GENERAL DEL INDICADOR:

La variación de la carga orgánica vertida de aguas residuales sobre cuerpos naturales de agua, se expresa como el valor obtenido entre la diferencia de la carga orgánica medida en el último período de muestreo, y la carga orgánica medida en un período de tiempo anterior, valor que al ser dividido por la carga final, suministra la variación de carga en porcentaje entre dos periodos de tiempo determinados.

Los valores encontrados podrán ser negativos si ha habido disminución de la carga vertida o positiva en el evento de que la carga se haya incrementado.

7.2 DEFINICIÓN DE CADA VARIABLE DE LA FÓRMULA (incluir dentro de la descripción la unidad de medida)

* Variable 1: TQF – ultima verificación de la carga orgánica

* Variable 2: TQA = Verificación anterior a comparar de carga orgánica

* Variable 3:

* Variable n:

7.3 LIMITACIONES DEL INDICADOR (en relación al método de cálculo y a la medición del fenómeno estudiado o en cuanto el proceso corporativo): El indicador representa únicamente la materia orgánica vertida que puede ser descompuesta por microorganismos en pruebas de laboratorio, para lo cual se hace necesario contar con otro indicador que determine la presencia de sustancias de interés sanitario en los vertimientos industriales o domésticos.

8. COBERTURA (detallar el nivel de desagregación de la información): Eje Río CALI.				
9. FUENTE DE LOS DATOS (donde se producen originalmente, quien los recopila y procesa, quien los posee en la actualidad): El grupo de Demanda de la Subdirección e Conocimiento ambiental Territorial.				
10. DISPONIBILIDAD DE LOS DATOS:				
	10.1 Existencia de Series históricas (especificar desde y hasta cuando): Existen datos desde 1979 hasta 1999 procesados para la cuenca alta del río Cauca	10.2 Nivel de actualización de los datos (especificar faltantes): Dos veces al año	10.3 Estado actual de los datos (especificar si los datos se encuentran en generación, en procesamiento, en actualización, en digitación o listos para ser utilizados): Medio magnético.	10.4 Forma de presentación de los datos (especificar si están en medio digital o impreso): Magnético
* Variable 1:	x			
* Variable 2:	x			
* Variable 3:				
* Variable n:				
11. PERIODICIDAD DE LOS DATOS (diferenciar entre la frecuencia de la medición y la presentación de la información): Los datos se obtienen anualmente				
12. POSIBLES ENTIDADES QUE MANEJAN INFORMACIÓN RELACIONADA CON EL INDICADOR (precisar aquellas con quienes se harían los convenios interinstitucionales): CVC, Universidades				
13. DOCUMENTACIÓN RELACIONADA CON EL INDICADOR Y RELACIÓN CON OTROS INDICADORES (especificar los datos bibliográficos de los documentos que se soportan directa o indirectamente el cálculo del indicador): Ministerio de Salud. Decreto 1594 de junio 26 de 1984, Indicators of Sustainable Development Framework and Methodologies. United Nations Commission on Sustainable Development, New York 1926 428 P. Indicadores de Sostenibilidad ambiental para el Valle del Cauca CVC				
14. SERIES O BASES DE DATOS SIMPLIFICADAS Y SALIDA DEL INDICADOR (incluir como anexo los datos más significativos en el cálculo del indicador para cada una de las variables involucradas)				
15. REPRESENTACIÓN GRÁFICA (incluir como anexo si es posible)				
16. OBSERVACIONES:				
17. ELABORADA POR (responsable de la hoja metodológica del indicador): Alberto Carrera Osorno				

12.2 PATRIMONIO NATURAL

Tabla 19. Hoja metodológica para el patrimonio natural.

HM 17
PATRIMONIO NATURAL
FORMATO HOJA METODOLÓGICA
1. NOMBRE DEL INDICADOR: DEFICIT DE BOSQUE
2. DEFINICIÓN: Medición del área de vocación forestal que en la actualidad no se encuentra con cobertura boscosa
3. PERTINENCIA DEL INDICADOR: Déficit de bosque se puede definir como la relación entre la superficie en uso forestal en área de vocación forestal y el área total de vocación forestal en el departamento del Valle, es decir el área total que por sus características biofísicas requieren cobertura permanente. El área en déficit de bosque se puede catalogar como un área en conflicto que por el uso inadecuado de los suelos por actividades antrópicas como la ganadería, cultivos y otros, su vocación forestal ha quedado reducida o anulada.
4. UNIDAD DE MEDIDA DEL INDICADOR (La unidad de medida de cada una de las variables, se incluye en descripción metodológica): has/año %, Porcentaje
5. FÓRMULA DEL INDICADOR: AUF = área uso forestal y ATF= área total forestal $\frac{AUF}{ATF} \times 100$
6. INTERPRETACIÓN: El conocimiento de las zonas con déficit en bosque es un elemento necesario para definir acciones conservacionistas para recurso suelo, biodiversidad e hídrico. Y dirigir las acciones de reforestación en dichas zonas.
7. DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA:
7.1 PROCESO DE CÁLCULO GENERAL DEL INDICADOR: (Hacer explícitos los supuestos de cálculo y el tipo de información utilizada): Su medición estaría dada en la determinación del área de uso actual forestal y el área total de vocación forestal. La determinación se realiza mediante fotointerpretación, cartografía de usos del suelo actual y potencial.
7.2 DEFINICIÓN DE CADA VARIABLE DE LA FÓRMULA (incluir dentro de la descripción la unidad de medida)
* Variable 1: AUF = Área o superficie de uso forestal
* Variable 2: ATF= Área Total Vocación forestal
* Variable 3:
* Variable n:
7.3 LIMITACIONES DEL INDICADOR (en relación al método de cálculo y a la medición del fenómeno estudiado o en cuanto el proceso corporativo): Un limitante para la medición del indicador es que por la falta de estudios de zonificación y de manejo sostenible de los bosques, se dificulta su actualización.

8. COBERTURA (detallar el nivel de desagregación de la información): Cuenca Hidrográfica				
9. FUENTE DE LOS DATOS (donde se producen originalmente, quien los recopila y procesa, quien los posee en la actualidad): Los datos se producen por parte del grupo de oferta ambiental, quien los recopila y procesa; para el cálculo de la variable No2 su definición debe estar a cargo de los grupos oferta - demanda y balance.				
10. DISPONIBILIDAD DE LOS DATOS:				
	10.1 Existencia de Series históricas (especificar desde y hasta cuando):	10.2 Nivel de actualización de los datos (especificar faltantes):	10.3 Estado actual de los datos (especificar si los datos se encuentran en generación, en procesamiento, en actualización, en digitación o listos para ser utilizados):	10.4 Forma de presentación de los datos (especificar si están en medio digital o impreso):
* Variable 1:				
* Variable 2:				
* Variable 3:				
* Variable n:				
11. PERIODICIDAD DE LOS DATOS (diferenciar entre la frecuencia de la medición y la presentación de la información):				
12. POSIBLES ENTIDADES QUE MANEJAN INFORMACIÓN RELACIONADA CON EL INDICADOR (precisar aquellas con quienes se harían los convenios interinstitucionales): IGAC				
13. DOCUMENTACIÓN RELACIONADA CON EL INDICADOR Y RELACIÓN CON OTROS INDICADORES (especificar los datos bibliográficos de los documentos que se soportan directa o indirectamente el cálculo del indicador): Se relaciona con los indicadores del recurso suelo en especial los de conflicto por uso, degradación de suelos, oferta y demanda del recurso hídrico e indicadores de biodiversidad.				
14. SERIES O BASES DE DATOS SIMPLIFICADAS Y SALIDA DEL INDICADOR (incluir como anexo los datos más significativos en el cálculo del indicador para cada una de las variables involucradas)				
15. REPRESENTACIÓN GRÁFICA (incluir como anexo si es posible): Se presenta como gráfico de barras y se establece el área en déficit o porcentaje.				
16. OBSERVACIONES:				
17. ELABORADA POR (responsable de la hoja metodológica del indicador): Alberto Carrera Osorno				

12.2.1 Uso y manejo eficiente del agua

Tabla 20. Hoja metodológica para el manejo y disposición inadecuada de aguas residuales.

HM 18
MANEJO Y DISPOSICION INADECUADA DE AGUAS RESIDUALES
FORMATO HOJA METODOLÓGICA
1. NOMBRE DEL INDICADOR: Niveles de Ph en aguas lluvia
2. DEFINICIÓN: Medición de la variación mensual y/o anual del nivel de pH en las aguas lluvias en centros urbano - industriales. Se dice que un agua lluvia es ácida si su valor de pH es inferior a 5.6 unidades.
3. PERTINENCIA DEL INDICADOR: El indicador determina el comportamiento químico de la lluvia en un determinado periodo de tiempo. El poder determinar los niveles de pH presentes en las aguas lluvias, posibilita evaluar el aporte de bióxido de azufre (SO ₂) y los óxidos de nitrógeno - NO _x - generados por la actividad industrial y del transporte, las cuales al reaccionar con el agua y el oxígeno se precipitan en forma de lluvia ácida, originando impactos detrimentales sobre la flora, fauna y calidad de las aguas.
4. UNIDAD DE MEDIDA DEL INDICADOR (La unidad de medida de cada una de las variables, se incluye en descripción metodológica): Unidades
5. FÓRMULA DEL INDICADOR: Variación del pH en aguas lluvias. <div> $\frac{\Delta TpH_f - \Delta TpH_a}{\Delta TpH_f} \times 100$ </div>
6. INTERPRETACIÓN: Se dice que un agua lluvia es ácida si su valor de pH es inferior a 5.6 unidades.
7. DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA: La variación del pH en las aguas lluvias, se expresa como el valor obtenido entre la diferencia del pH medido en el último período de muestreo, y el pH medido en un periodo de tiempo anterior, valor que al ser dividido por el valor obtenido de pH en el último muestreo, suministra la variación de pH en porcentaje entre dos periodos de tiempo determinados. Los valores encontrados podrán ser negativos si ha habido disminución del pH o positivos en el evento de que éste se haya incrementado.
7.1 PROCESO DE CÁLCULO GENERAL DEL INDICADOR: (Hacer explícitos los supuestos de cálculo y el tipo de información utilizada): La variación del pH en las aguas lluvias, se expresa como el valor obtenido entre la diferencia del pH medido en el último período de muestreo, y el pH medido en un periodo de tiempo anterior, valor que al ser dividido por el valor obtenido de pH en el último muestreo, suministra la variación de pH en porcentaje entre dos periodos de tiempo determinados. Los valores encontrados podrán ser negativos si ha habido disminución del pH o positivos en el evento de que éste se haya incrementado.
7.2 DEFINICIÓN DE CADA VARIABLE DE LA FÓRMULA (incluir dentro de la descripción la unidad de medida)
$TpH_f =$

* Variable 1: Última medición de pH				
* Variable 2: $TpHa =$ Medición inmediatamente anterior de pH				
* Variable 3:				
* Variable n:				
7.3 LIMITACIONES DEL INDICADOR (en relación al método de cálculo y a la medición del fenómeno estudiado o en cuanto el proceso corporativo): El indicador representa únicamente la concentración de hidrogeniones en el agua y para efectos de una evaluación integral debe ser correlacionado con otros indicadores de calidad del aire.				
8. COBERTURA (detallar el nivel de desagregación de la información): En la actualidad sólo se trabaja con el municipio de Cali (zona norte) la cual tiene influencia del sector industrial Cali - Yumbo.				
9. FUENTE DE LOS DATOS (donde se producen originalmente, quien los recopila y procesa, quien los posee en la actualidad): Registros del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM.				
10. DISPONIBILIDAD DE LOS DATOS:				
	10.1 Existencia de Series históricas (especificar desde y hasta cuando):	10.2 Nivel de actualización de los datos (especificar faltantes):	10.3 Estado actual de los datos (especificar si los datos se encuentran en generación, en procesamiento, en actualización, en digitación o listos para ser utilizados):	10.4 Forma de presentación de los datos (especificar si están en medio digital o impreso):
* Variable 1:	Para la ciudad de Cali desde diciembre 2000 a diciembre del 2003	Los datos son actualizados en forma mensual (si hay lluvias)	Los datos se encuentran listos para ser utilizados	Se encuentran en medio digital y además están disponibles en Internet en la página Web del IDEAM.
* Variable 2:				
* Variable 3:				
* Variable n:				
11. PERIODICIDAD DE LOS DATOS (diferenciar entre la frecuencia de la medición y la presentación de la información): Mensual				
12. POSIBLES ENTIDADES QUE MANEJAN INFORMACIÓN RELACIONADA CON EL INDICADOR (precisar aquellas con quienes se harían los convenios interinstitucionales): IDEAM				
13. DOCUMENTACION RELACIONADA CON EL INDICADOR Y RELACION CON OTROS INDICADORES (especificar los datos bibliográficos de los documentos que se soportan directa o indirectamente el cálculo del indicador): La información solicitada se encuentra en los informes mensuales expedidos por el IDEAM en la temática calidad físico química de la atmósfera.				

14. SERIES O BASES DE DATOS SIMPLIFICADAS Y SALIDA DEL INDICADOR (incluir como anexo los datos más significativos en el cálculo del indicador para cada una de las variables involucradas)
15. REPRESENTACION GRAFICA (incluir como anexo si es posible): El gráfico del indicador se presenta en forma de barras por cada mes monitoreado.
16. OBSERVACIONES:
17. ELABORADA POR (responsable de la hoja metodológica del indicador): Alberto Carrera Osorno

Tabla 21. Hoja metodológica para el uso y manejo eficiente de agua.

HM 19
USO Y MANEJO EFICIENTE DE AGUA
FORMATO HOJA METODOLÓGICA
1. NOMBRE DEL INDICADOR: NIVELES DE OXIGENO DISUELTO
2. DEFINICIÓN: Promedio semestral del nivel de Oxígeno Disuelto en agua superficiales (Río Cali y principales tributarios)
3. PERTINENCIA DEL INDICADOR: La identificación de los niveles de concentración de este gas en el agua, en la diferentes estaciones monitoreadas, permite identificar los tramos críticos hacia los cauces debe fortalecerse la gestión en el control de vertimientos líquidos por actividades productivas y municipales.
4. UNIDAD DE MEDIDA DEL INDICADOR : miligramos de O2 por litro de agua (mg / l) / semestralmente
5. FÓRMULA DEL INDICADOR:
6. INTERPRETACIÓN: El Oxígeno Disuelto es un indicador de la calidad de las aguas superficiales, puesto que es elemento vital para el soporte de la vida de las especies acuáticas. La concentración de éste gas en el agua depende de factores climatológicos, morfológicos y de su contenido de materia orgánica.
7. DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA: Se puede medir por el método Winkler o con electrodos específicos.
7.1 PROCESO DE CÁLCULO GENERAL DEL INDICADOR: (Hacer explícitos los supuestos de cálculo y el tipo de información utilizada): El cálculo del indicador se realiza por medición directa mediante el empleo de electrodos los cuales establecen diferencias de potencial; por su parte la medición por el sistema winkler conlleva a un proceso de titulación (método potenciométrico)
7.2 DEFINICIÓN DE CADA VARIABLE DE LA FÓRMULA (incluir dentro de la descripción la unidad de medida)
* Variable 1:
* Variable 2:
* Variable 3:
* Variable n:
7.3 LIMITACIONES DEL INDICADOR (en relación al método de cálculo y a la medición del fenómeno estudiado o en cuanto el proceso corporativo): Las mediciones de oxígeno disuelto en los principales tributarios del área de jurisdicción se realiza en forma puntual una vez por año, por lo cual estadísticamente no es representativo de la situación real de la corriente monitoreada.
8. COBERTURA (detallar el nivel de desagregación de la información): Cuerpos de aguas superficiales en el departamento (Río Cauca y tributarios, Río Cali y tributarios, cuerpos de aguas bénticos)

9. FUENTE DE LOS DATOS (donde se producen originalmente, quien los recopila y procesa, quien los posee en la actualidad): Los datos se recopilan y procesan en el laboratorio de aguas de la CVC				
10. DISPONIBILIDAD DE LOS DATOS:				
	10.1 Existencia de Series históricas (especificar desde y hasta cuando):	10.2 Nivel de actualización de los datos (especificar faltantes):	10.3 Estado actual de los datos (especificar si los datos se encuentran en generación, en procesamiento, en actualización, en digitación o listos para ser utilizados):	10.4 Forma de presentación de los datos (especificar si están en medio digital o impreso):
* Variable 1: O2	Río Cauca desde 1963 hasta 2003. Tributarios Cauca desde 1970.	Río Cauca cuatro veces al año y tributarios dos veces al año.	Los datos se encuentran listos para ser utilizados	Los datos se encuentran en medio digital
* Variable 2:				
* Variable 3:				
* Variable n:				
11. PERIODICIDAD DE LOS DATOS (diferenciar entre la frecuencia de la medición y la presentación de la información): Base de datos en el Grupo Calidad Ambiental				
12. POSIBLES ENTIDADES QUE MANEJAN INFORMACIÓN RELACIONADA CON EL INDICADOR (precisar aquellas con quienes se harían los convenios interinstitucionales): CVC, IDEAM, UNIVERSIDAD DEL VALLE				
13. DOCUMENTACIÓN RELACIONADA CON EL INDICADOR Y RELACIÓN CON OTROS INDICADORES (especificar los datos bibliográficos de los documentos que se soportan directa o indirectamente el cálculo del indicador): El indicador se correlaciona con la calidad fisicoquímica del agua de las fuentes superficiales y los vertimientos a estas, así como con los indicadores hidrobiológicos.				
14. SERIES O BASES DE DATOS SIMPLIFICADAS Y SALIDA DEL INDICADOR (incluir como anexo los datos más significativos en el cálculo del indicador para cada una de las variables involucradas)				
15. REPRESENTACIÓN GRÁFICA (incluir como anexo si es posible): La representación gráfica muestra la curva de OD de la corriente monitoreada.				
16. OBSERVACIONES:				
17. ELABORADA POR (responsable de la hoja metodológica del indicador): Alberto Carrera Osorno				

13. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Conciente de la gran importancia que las discusiones teóricas tienen para la consolidación y el fortalecimiento del sistema de indicadores propuesto, se encontró una gran probabilidad para construir, fortalecer y aprender a entender el medio ambiente y sus procesos de cambio dentro de nuevos paradigmas e ideas jóvenes y emprendedoras que buscan ir mas allá del análisis de datos, la correcta toma de decisiones, los nuevos lineamientos en las autoridades ambientales, el cambio de actitud, y la transparencia institucional son rumbos hacia donde la humanidad debe mirar y actuar, en busca de un verdadero desarrollo para prolongar a nuestras generaciones futuras un poco calidad en la vida que muchos de nosotros aun llevamos hoy en día, la cuenca del río Cali es una región estratégica para cumplir con algunos de los objetivos de desarrollo del milenio, aun tenemos tiempo para alcanzar los objetivos, en todo el mundo y en la mayoría de los países, pero solo si logramos romper con la rutina, el éxito no se lograra de la noche a la mañana, sino que requerirá trabajar de manera continua durante todo el decenio, a pesar de ser el río mas reconocido por los habitantes de la ciudad, su cauce, el caudal, y la calidad de sus aguas han sido modificadas desde su entrada a la ciudad, pero ese era el concepto que se tenia hace unos años, pero hoy en día el río Cali esta mas contaminado y las cotas entregadas por la unidad de parques y CVC lo confirman la alta actividad humana y la alteración del ecosistema ha generado una serie de inconformidades con el entorno del río Cali, por año se encuentran mas de 55 nuevas casas que no cuentan con permisos de planeación, catastro, y menos el visto bueno del equipo de ordenamiento territorial de la alcaldía de Cali, es muy difícil entregar niveles de calidad de agua en un estado optimo para su consumo humano el índice de deforestación sobrepaso los limites permitidos, donde esta nuestra autoridad ambiental, donde esta nuestros técnicos vigilando y protegiendo el medio ambiente, es una pregunta que todos debemos hacernos?, la inversión entre 1998 y 2001 fue de \$ 1.182.805.272 de pesos y para el año 2006 debe de ser 11.939.440.288.00 estos datos se pueden observar en el informe ejecutivo de inversión en la cuenca del río Cali en anexos.

El diseño del sistema de indicadores me permitió analizar y estudiar casos como los de la CEPAL, también los indicadores de huella ecológica, sipsa, suiga, ilbies, banco de indicadores de España, Canadá, y autores como rayen Quiroga, Gilberto gallopin, francisco canal, entre otros, pero la clave de este tema es como vas a lograr ser sostenible?, en realidad estas capacitado para lograrlo?, cuentas con los equipos y el personal capacitado?, y lo mas importante valoras este tipo de propuestas?, creo que el mejor análisis de resultados es: por la falta de compromiso institucional y algunos intereses políticos estamos dejando a un lado nuestra real función velar conservar, proteger, recuperar, invertir, construir capital social, y lo más importante empoderamiento del territorio sin eso no podemos llegar al desarrollo sostenible.

14. CONCLUSIONES

Se concluye que el proyecto cumplió con los objetivos de la investigación, se logro generar una propuesta de desarrollo e implementación de un sistema de indicadores de sostenibilidad ambiental y desarrollo sostenible para la cuenca del río Cali en la dirección ambiental suroccidente, en la evaluación de la fase 1 del proyecto se realizo un diagnóstico de los indicadores establecidos para los procesos ambientales de los recursos territoriales, se realizo una intensa búsqueda, que permitió analizar situaciones de otros países, experiencias y fracasos, dentro del estado del arte destaco autores como GILBERTO GALLOPIN, RAYEN QUIROGA, XAVIER CARCELLER ROQUE, JOSÉ LUIS SAMANIEGO, (CEPAL). MARÍA LUISA RÓBLELO Consultora (Red Indicadores De Desarrollo Sostenible), GUILLERMO ESPINOSA, AUGUSTO ANGEL MAYA, FRANCISCO CANAL, entre otros autores que han aportado con sus investigaciones en la construcción de desarrollo sostenible y conservación del medio ambiente.

De esta forma se realizo la identificación y la evaluación de las situaciones ambientales que alteran el equilibrio de los ecosistemas de la cuenca del río Cali, por medio de la matriz de situaciones ambientales, se logro realizar la selección y el análisis de los indicadores de sostenibilidad ambiental y desarrollo sostenible para evaluar y monitorear el estado del medio ambiente, detectando tendencias y cambios en las condiciones ambientales de la cuenca del río Cali, otorgando una calificación y manejo de atributos para definir prioridades en la asignación de los recursos que permitan desarrollar obras de mitigación y restauración.

De esta forma se diseñaron las hojas metodologicas que permiten poblar el indicador, otorgándole un nombre, una definición, la pertinencia con la que será evaluada, la unidad de medida del indicador, una formula de indicador, el nivel de interpretación, la descripción metodológica, los procesos de calculo de los indicadores, las variables, además de las limitaciones del indicador, su cobertura, fuente de datos o proxys, disponibilidad de los datos, periodicidad de los datos, posibles entidades que tengan la información, documentación relacionada con el indicador, series de bases de datos simplificadas y sus salidas, además de una representación grafica y cartográfica, observaciones y el responsable de la hoja metodológica del indicador, para dar paso a la fase 2 en donde se diseño, evaluó y capacito en el manejo del instrumento (software) que registra la información básica para poblar y administrar las hojas metodologicas. Implementando exitosamente el sistema de indicadores en la Dirección Ambiental Regional (DAR SUROCCIDENTE – CVC).

BIBLIOGRAFIA

ANDRADE, Ángela. Ordenamiento Ambiental Territorial y Gestión Ambiental. En Ministerio del Medio Ambiente [Memorias]. Santa fe de Bogotá, D.C: CIDER, 1996. p. 26 a 75

CEPAL. División de estadísticas y proyecciones económicas. Estadísticas e indicadores medioambientales, resultados preliminares de la encuesta sobre estadísticas e indicadores ambientales [CD-ROM]. Santiago de Chile, 2000 1 CD-ROM

_____. Proyecto de instituciones y expertos en estadísticas sociales y del medio ambiente de américa latina y el caribe [Guía de indicadores ambientales]. México: REDESA, 2002. p. 20 a 54

_____. Proyecto de instituciones y expertos en estadísticas sociales y del medio ambiente de américa latina y el caribe [Memorias]. Santiago de Chile: REDESA, 2002. p.18 a 65

DUQUE P, Carlos Humberto. Sistema de información geográfica de la unidad de manejo cuenca Cali, Meléndez, Pance, Aguacatal [DC-ROM] Santiago de Cali: Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca CVC, subdirección de planeación – grupo de cartografía, 2000. 1 CD-ROM

Elaboración propia con base en datos de la CVC y PNF. [Mapa] Jurisdicción Institucional Ambiental sobre la cuenca hidrográfica del río Cali. [CD-ROM]. Santiago de Cali, 2004. 1 CD-ROM

Formulación de indicadores ambientales del DAGMA, Departamento administrativo de gestión medioambiental [en línea]: Santiago de Cali: DAGMA, 2006. [Consultado 20 de noviembre de 2006]. Disponible en Internet: <http://www.dagma.gov.co>

GONZALEZ GARCIA, Ginés. Sistema de indicadores de desarrollo sostenible argentina AIDSA. [CD-ROM]. Buenos aires, República de Argentina: Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2004. 1 CD-ROM

Guía técnico científica para la ordenación y manejo de cuencas hidrográficas en Colombia. Santa fe de Bogotá D.C: IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [Decreto 1729 de 2002 en línea], 2004 p. 25. [Consultado el 22 de enero de 2007]. Disponible en internet: <http://www.ideam.gov.co>

Indicadores ambientales de gestión, plan de acción trienal de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca [en línea]. Santiago de Cali: CVC, 2004 – 2006. [Consultado el 15 de noviembre 2006]. Disponible en internet: <http://www.cvc.gov.co>

MÁRQUEZ, Germán. Consideraciones básicas sobre ordenamiento ambiental y ecosistemas estratégicos en Colombia [Informe Ejecutivo]. Santa fe de Bogotá D.C: Ministerio del Medio Ambiente, 1997. p. 12 a 35

OJEDA, David. El enfoque físico, social y cognoscitivo: Una estrategia para el manejo de cuencas en Colombia. [CD-ROM]. Santiago de Cali, 2004. 1 CD-ROM

ORTIZ.C.H., URIBE J.I.; Hacia un Modelo de Desarrollo Incluyente para el Valle del Cauca. Programa de las Naciones unidas para el Desarrollo. [CD-ROM]. Santiago de Cali: Universidad del Valle, 2005. 2 CD-ROM

Perspectivas de Medio Ambiente en América Latina y el Caribe [en línea]. San José, Costa Rica: PNUMA Edición especial de la reunión de los diez años del programa de acción de barbados para el desarrollo sostenible de los pequeños estados insulares en desarrollo celebrada en Mauricio, 1995. [Consultado el 12 de noviembre de 2005]. Disponible en Internet: <http://www.pnuma.org>

Plan maestro de planificación del desarrollo regional integral sostenible y prospectivo al 2010 del Valle del Cauca [plan de acción]. Santiago de Cali: Gobernación del Valle del Cauca, 2002. p. 5 a 120

QUIROGA MARTINEZ, Rayen. Indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible, estado del arte y perspectivas - División de Medio ambiente y asentamientos humanos [CD-ROM]. Santiago de Chile: CEPAL, 2001 3 CD-ROM

_____. QUIROGA MARTINEZ, Rayen. Indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible, Compiladores de estadísticas e Indicadores de DS - División de Medio ambiente y asentamientos humanos. Santiago de Chile: CEPAL, 2001. p.19 a 116

Sistema de indicadores para la planificación y seguimiento ambiental de Colombia SIPSA. [CD-ROM]. Santiago de Cali: CIAT/PNUMA, 2001. 2 CD-ROM

ANEXOS

Anexo A. Información general del proyecto

Anexo B. Informe ejecutivo inversión cuenca río Cali

Anexo A. Información general del proyecto

Título: PROPUESTA PARA IMPLEMENTAR INDICADORES AMBIENTALES Y DE DESARROLLO SOSTENIBLE PARA EL MEJORAMIENTO DE LA OFERTA AMBIENTAL DE LA CUENCA DEL RIO CALI.			
Investigador Principal: Alberto Carrera Osorno (estudiante en trabajo de grado), Directores: (BIOLOGA) Elizabeth Muñoz (directora programa del medio ambiente y de los recursos naturales, Departamento de ciencias ambientales. Director de proyecto CVC (BIOLOGO) Pedro Nel Montoya Coordinador (PROCESO DE MEJORAMIENTO DE LA OFERTA AMBIENTAL.), Director DAR SUROCCIDENTE CVC (ING CIVIL) Rodrigo Mercado Sánchez Asesor UAO (QUIMICO) Alejandro Soto (especialista en sistemas de gestión).			
Total de Investigadores: 1			
Nombre del Grupo de Investigación: Dirección Ambiental Regional DAR. (MEJORAMIENTO DE LA OFERTA AMBIENTAL)			
Entidad: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE– DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AMBIENTALES			
Representante Legal: LUIS H. PEREZ – RECTOR UNIVERSIDAD AUTONOMA	Cédula de ciudadanía #:6.079.078	de Cali	
DIRECCION: Calle 25 #115-85 Universidad Autónoma de Occidente – Edificio Ala Norte. Teléfono: Ext. 11600 NIT: 890-305-881-1	Teléfono: 3188000	Fax:	
Ciudad: Santiago de Cali	E-mail: rector@cuao.edu.co.		
Sede de la Entidad:			
Tipo de Entidad:			
Universidad Pública:	Universidad Privada: <input checked="" type="checkbox"/>	Entidad Pública: <input checked="" type="checkbox"/>	ONG:
Centro de Investigación Privado:	Instituto de Investigación Público:		Empresa:
Centro Empresarial o Gremio de la Producción:			
Tipo de contribuyente:			
Entidad de derecho público <input checked="" type="checkbox"/>	Entidad de economía mixta	Entidad industrial y comercial del estado	
Lugar de Ejecución del Proyecto:			
Ciudad: SANTIAGO DE CALI	Departamento: VALLE DEL CAUCA		
Duración del Proyecto (en meses): 12 meses			
Tipo de Proyecto:			
Investigación Básica:	Investigación Aplicada: <input checked="" type="checkbox"/>	Desarrollo Tecnológico o Experimental:	
Tipo de Financiación Solicitada:			

Recuperación Contingente: X	Cofinanciación:	Reembolso Obligatorio:
Valor solicitado a CVC:\$ 3.100.000		
Valor Contrapartida:		
Valor total del Proyecto: \$ 3.100.000		
Descriptores / Palabras claves		
Nombre de la Convocatoria a la cual se presenta el proyecto:		
Programa Nacional de Ciencia y Tecnología sugerido:		
Ciencia y Tecnología de la salud:	Ciencias Básicas: X	Ciencia y Tecnología del Mar:
Estudios Científicos de la Educación:	Biotecnología:	Ciencias Sociales y Humanas:
Ciencias del Medio Ambiente y Hábitat:		
Ciencia y Tecnologías Agropecuarias:	Desarrollo Tecnológico Industrial y Calidad:	
Investigaciones en Energía y Minería:	Electrónica, Telecomunicaciones e Informática	
Nombres completos, direcciones electrónicas e instituciones de 2 investigadores expertos en el tema de su propuesta y que estén en capacidad de evaluar proyectos en esta temática (esto no significa que necesariamente sean los mismos que evalúen esta propuesta en particular):		
1 ALVARO DEL CAMPO PARRA LARA: UNIVERSIDAD AUTONOMA. 2 ERWIN JACOBO GHITIS HOFTSTAND: CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA. 3. PEDRO NEL MONTOYA: CORPORACION AUTONOMA DEL VALLE DEL CAUCA (CVC).		

Anexo B. Informe ejecutivo inversión cuenca río Cali

	INFORME EJECUTIVO INVERSIÓN CUENCA RIO CALI.	DIRECCIÓN AMBIENTAL REGIONAL SUROCCIDENTE
---	---	--

I. EMPRESAS MUNICIPALES DE CALI - EMCALI¹

Emcali vigila, a través de personal del Departamento de Gestión en Áreas de Cuencas y Medio Ambiente de la Gerencia de Acueducto y Alcantarillado 700 Hectáreas de propiedad de la empresa y 1800 Hectáreas de propiedad del Municipio. Se han realizado diferentes programas de Reforestación y Mantenimiento en las cuencas del Río Cali y Meléndez por un valor de \$1.186.333.344.

REFORESTACIÓN		
Año	Hectáreas	Valor
1991-1996	1052	\$ 834.899.439
2000	69	\$ 29.000.000
TOTAL	1121	\$ 863.899.439

MANTENIMIENTO		
Año	Hectáreas	Valor
1994-1995	1628	\$ 301.433.905
2000	69	\$ 21.000.000
TOTAL	1697	\$ 322.433.905

Las Fincas de propiedad de EMCALI son 22 fincas cuyo valor a 1996 era del orden de \$3.000.496.800. Los costos de Mano de obra, transporte, Materiales o insumos que la empresa invierte por año son del orden de \$ 100.000.000.


II. PARQUE NACIONAL NATURAL FARALLONES DE CALI

Año	Presupuesto Nacional (Administración)	Proyecto Parques del Pacífico	Total
1996		\$ 130.385	\$ 130.385
1997	\$ 46.000.000	\$ 139.840	\$ 46.139.840
1998	\$ 38.657.000	\$ 204.500	\$ 38.861.500
1999	\$ 24.200.000	\$ 197.500	\$ 24.397.500
2000	\$ -		\$ -
2001	\$ 45.000.000		\$ 45.000.000
2002	\$ 16.000.000		\$ 16.000.000
Total	\$ 169.857.000	\$ 672.225	\$ 170.529.225

INVERSIÓN CORRESPONDIENTE A LA CUENCA DEL RÍO CALI²	\$ 68.211.690
---	----------------------

¹ Fuente: Departamento de Gestión de Cuencas y Medio Ambiente de la Gerencia de Acueducto y Alcantarillado de Emcali.

² Se calcula que el 40% del presupuesto de inversión del PNN Farallones se ejecuta en la cuenca del río Cali.

 CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA	INFORME EJECUTIVO INVERSIÓN CUENCA RIO CALI.	DIRECCIÓN AMBIENTAL REGIONAL SUROCCIDENTE
---	---	--

III. CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA – CVC³

AÑO	Programa	Subprograma	Presupuesto Ejecutado
1998	Planificación regional y urbana	Fomento, Manejo y Conservación del Bosque	\$ 250.393.098
1999	Planificación regional y urbana	Fomento, Manejo y Conservación del Bosque	\$ 111.412.420
		Manejo de riesgos	\$ 78.000.000
		Sistemas de Información Ambiental	\$ 101.887.313
2000	Planificación regional y urbana	Formulación de Planes y Políticas	\$ 199.292.286
	Participación y Concertación	Fomento, Manejo y Conservación del Bosque	\$ 103.804.335
		Manejo de riesgos	\$ 81.000.000
		Fortalecimiento de Entidades Territoriales, Comunidades y Organizaciones sociales del Dpto. del Valle del Cauca	\$ 1.878.800
2001	Gestión Ambiental Territorial	Ciudad Sostenible	\$ 9.974.070
	Gestión para la protección y conservación de los recursos naturales	Conservación y Manejo del Bosque	\$ 54.419.445
	Planificación y ordenamiento ambiental territorial	Formulación del Planes de manejo ambiental territorial	\$ 24.012.000
	Gestión para la protección y conservación de los recursos naturales	Conservación y Manejo del Bosque	\$ 166.731.505
TOTAL EJECUTADO ENTRE 1998 Y 2001			\$ 1.182.805.272

IV. SECRETARÍA DE PLANEACIÓN MUNICIPAL⁴

El Municipio de Santiago de Cali ejecutó entre 1997 y el año 2001 \$ 383.943.000 en la cuenca del río Cali en obras de arborización (reforestación y arborización de la rivera del río) y otras obras denominadas Gestión del Medio Ambiente que incluyen algunas obras de infraestructura en la zona urbana.

³ Departamento de Planeación de la CVC.

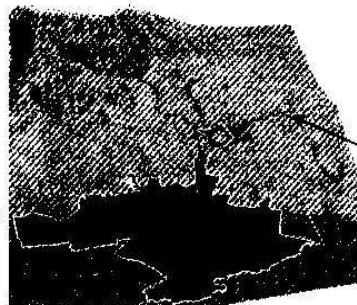
⁴ Fuente: Secretaría de Planeación Municipal



INFORME EJECUTIVO INVERSIÓN CUENCA RIO CALI

DIRECCIÓN AMBIENTAL
REGIONAL SUROCCIDENTE

ÁREA URBANA



ÁREA RURAL

PLAN VERDE 2002 - 2003

MUNICIPIO	CORREGIMIENTO	VEREDA	PREDIO	MANEJO ORDEN DE TRABAJO	PROPIETARIO	FECHA INICIO	FECHA FINALIZACIÓN	LINEAMIENTOS	ÁREA HECTÁREAS	VALOR TOTAL
Cali	La Leonera	El Pajui		2687	Agripino Gaviria Cerón	08-Nov-02	15-Nov-02	RAD	1	\$ 467,564.00
Cali	La Leonera	El Porvenir	El manantial de los Yarumos	1861-1892	Andrés Domínguez Calcedo	29-Ago-02	28-Sep-02	Aislamiento	3	\$ 119,650.00
Cali	La Leonera	El Pajui	8 Predios	2529	Asociación Agroindustrial y	28-Oct-02	05-Dic-02	SAF	6.8	\$ 3,678,460.00
								Guadua	2	\$ 1,011,630.00
								RAD	8.7	\$ 4,578,504.00
Cali	La Leonera	El Pajui	8 Predios	1859-1895	Asociación Campesina	29-Ago-02	28-Sep-02	RAD	13.5	\$ 7,107,577.00
								Aislamiento	2	\$ 79,904.00
Cali	La Leonera	El Pajui		2694	Francisco	08-Nov-02	26-Nov-02	RAD	2	\$ 935,130.00
Cali	La Paz			2626	Jamer Hoyos Home	04-Nov-02	10-Feb-03	Guadua	1	\$ 447,687.00
Cali	Pichindé	Loma de la Cajita	La Esperanza	2629	José Albay Mora	04-Nov-02	26-Nov-02	RAD	1	\$ 467,565.00
Cali	La Falidia	La Ascención	San Rafael	1889-1890	Julio Marino Sánchez	29-Ago-02	28-Sep-02	Aislamiento	12.5	\$ 499,405.00
Cali	Pichindé	Loma de la Cajita	4 Predios	1886-1888	Junta de Acción Comunal de la Vereda Loma de la Cajita - Francisco Antonio Gaviria Cerón	29-Ago-02	21-Oct-02	RAD	6	\$ 3,157,590.00
Cali	Pichindé	Loma de la Cajita	Villa Chela	2427	Luz Adriana Ramírez Rodas	21-Oct-02	21-Nov-02	RAD	2	\$ 935,130.00
Cali	Pichindé			2695	Pedro Nel González	08-Nov-02	15-Ene-03	Aislamiento	20	\$ 5,791,381.00
								Guadua	1	\$ 196,081.00
Cali	Pance		Euenavista	2530	Polidoro Pomeo Valencia	28-Oct-02	10-Dic-02	Aislamiento	2	\$ 579,137.00

TOTAL :

29.475.468,00

DIRECCIÓN AMBIENTAL REGIONAL SUROCCIDENTE
PROCESO DE MEJORAMIENTO DE LA OFERTA AMBIENTAL



INFORME EJECUTIVO INVERSIÓN CUENCA RIO CALI.

DIRECCIÓN AMBIENTAL
REGIONAL SUROCCIDENTE

PLAN VERDE 2005

INVERSIÓN PROYECTOS DE REFORESTACIÓN CUENCA CALI - 2005

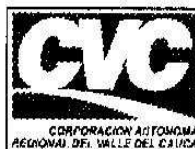
BENEFICIARIO	ÁREA PROGRAMADA		ÁREA COMPROMETIDA		VEREDA	CORREGIMIENTO	MICROCUENCA	INVERSIÓN
	GUADUA	BPP	GUADUA	BPP				
GABRIEL ARBELAEZ	18		4.5		EL CABUYAL	LOS ANDES	EL CABUYAL - CALI	4,923,430.00
FUNPROA			3		ALTO AGUACATAL	LA ELVIRA	AGUACATAL	3,282,286.00
FUNDACIÓN SANEAMIENTO INTEGRADO			2.5		YANACONAS	LOS ANDES	PICHINDÉ	3,829,356.00
FUNVIVIR			6		EL CABUYAL	LOS ANDES	EL CABUYAL	6,564,549.00
MARIA ALEXANDRA FRANCO			1		PICHINDÉ	PICHINDÉ	PICHINDÉ	1,094,093.00
			18					
FERNANDO RIVAS URREA	5	23		1.00	EL FILO	LA CASTILLA	AGUACATAL	1,051,701.00
F. SANEAMIENTO				14.00	PICHINDÉ	PICHINDÉ	CALI	14,709,814.00
LUZ DARY RODRIGUEZ				2.00	EL FILO	LA CASTILLA	AGUACATAL	2,101,402.00
FUNDAGRARIA			5	6.00	DIAMANTE	FELIDIA	FELIDIA	10,374,191.00
			5	23.00				
FUNVIVIR	5				DOS QUEBRADAS	VILLA CARMELO	MELENDEZ - CALI	8,772,000.00
			8.00		EL CABUYAL	ANDES		
			8.00					56,702,821.00

INVERSIÓN 2005

PROYECTOS DAGMA VIGENCIA 2005

		NOMBRE DEL PROYECTO	VALOR DEL PROYECTO
		ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO Y CARACTERIZACIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL EN EL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI	\$ 280,000,000
		RECUPERACIÓN Y REPOBLAMIENTO DE LA COBERTURA VEGETAL EN LAS COMUNAS 13, 14, 15, 16 Y 21, ZONA ORIENTE DE LA CIUDAD DE CALI	\$ 346,233,425
		PROYECTO PILOTO DE REPOSICIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL DE LA AVENIDA 4N ENTRE CALLE 70 Y TERMINAL DE TRANSPORTES	\$ 535,561,750
		PROYECTO DE ADOPCIÓN PARA EL MEJORAMIENTO PAISAJÍSTICO DE LOS PARQUES Y ZONAS VERDES EN LAS COMUNAS 2, 5, 17, 19 Y 22, CON LA PARTICIPACIÓN DE LAS EMPRESAS EN SANTIAGO DE CALI	\$ 83,204,825
		MANTENIMIENTO DE LA COBERTURA ARBOREA EN LOS PARQUES Y ZONAS VERDES DEL ÁREA URBANA DE SANTIAGO DE CALI	\$ 462,500,000
		MANTENIMIENTO ARBOREO Y ADECUACIÓN EN EL ECOPARQUE PISAMOS DE LA CIUDAD SANTIAGO DE CALI	\$ 117,915,119
		IMPLEMENTACIÓN PLAN DE MANEJO HUMEDALES DE SANTIAGO DE CALI	\$ 100,000,000


DIRECCIÓN AMBIENTAL REGIONAL SUROCCIDENTE
PROCESO DE MEJORAMIENTO DE LA OFERTA AMBIENTAL




INFORME EJECUTIVO INVERSIÓN CUENCA RIO CALI.

DIRECCIÓN AMBIENTAL
REGIONAL SUROCCIDENTE

		ASISTENCIA TECNICA PARA LA GESTION INTEGRAL DE ACEITES USADOS EN EL SECTOR MECANICA AUTOMOTRIZ EN LA ZONA URBANA DE SANTIAGO DE CALI	\$ 500,000,000
		ASISTENCIA PARA EL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS EN EL SECTOR TRANSPORTE DE SANTIAGO DE CALI	\$ 233,922,000
		DISEÑO Y ADECUACION TECNICA DE TRES ESTACIONES DE TRANSFERENCIA PARA EL MANEJO DE ESCOMBROS EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI	\$ 140,000,000
		CONSOLIDACION DEL SISTEMA URBANO DE AREAS PROTEGIDAS DEL MUNICIPIO DE CALI	\$ 245,248,000
		IMPLEMENTACION DE LA ESTRATEGIA NACIONAL PARA LA PREVENCION Y EL CONTROL DEL TRAFICO ILEGAL DE ESPECIES SILVESTRES EN EL AREA URBANA DE SANTIAGO DE CALI	\$ 184,000,000
		CONTROL HORMIGA ARRIERA EN SANTIAGO DE CALI	\$ 300,000,000
		DISEÑO E IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE MANEJO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE ESCOMBROS EN LA CIUDAD DE CALI	\$ 180,000,000
		DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UNA ESTRATEGIA METODOLOGICA PARA EL MANEJO ADECUADO DE RESIDUOS HOSPITALARIOS DE LAS CLINICAS Y CENTROS DE ESTETICA Y BELLEZA EN LAS COMUNAS 2 Y 19 DE LA CIUDAD DE SANTIAGO DE CALI	\$ 150,000,000
		ELABORACION DE DISEÑOS PARA MITIGAR PROCESOS DE INESTABILIDAD EN LAS COMUNAS 1, 2, 18, 19 Y 20 DE SANTIAGO DE CALI	\$ 180,000,000
		CONSTRUCCION DEL TRAMO PAISAJISTICO NUMERO 1 RIO CALI - ZOOLOGICO DEL PLAN MAESTRO DE CICLORUTAS EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI	\$ 200,000,000
		DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN MODELO PARA LA ADMINISTRACION DEL RECURSO HIDRICO EN LA COMUNA 22 DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI	\$ 250,000,000
		DIAGNOSTICO DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES DE LOS CANALES DE AGUAS LLUVIAS DE NAPOLES PUENTE PALMA Y MONARK EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI	\$ 170,000,000
		PROPUESTA INTEGRAL A ESCALA 1:20000 PARA GUIAR LA INTERVENCION AMBIENTAL Y PAISAJISTICA DE LOS CERROS TUTELARES Y COLINAS DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI	\$ 240,000,000
		IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE CALIDAD EN EL LABORATORIO AMBIENTAL DEL DAGMA	\$ 256,075,001

		INFORME EJECUTIVO INVERSIÓN CUENCA RIO CALI.	DIRECCIÓN AMBIENTAL REGIONAL SUROCCIDENTE
		REDUCCION DE LA CARGA CONTAMINANTE EN LOS COMPONENTES AGUA, AIRE, SUELO GENERADA POR LOS SECTORES PRODUCTIVOS DE LA INDUSTRIA DE ARTES GRAFICAS, METALMECANICA Y ESTACIONES DE SERVICIO EN EL AREA URBANA DE SANTIAGO DE CALI - FASE 1.	\$ 390,000,000
		DIAGNOSTICO DE LA CONTAMINACION DEL AIRE EN EL AREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI	\$ 330,000,000
		DISEÑO E IMPLEMENTACION DE LA ESTRUCTURA INFORMATICA Y TECNOLOGICA PARA EL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO GESTION DEL MEDIO AMBIENTE - DAGMA -, DEL MUNICIPIO SANTIAGO DE CALI	\$ 803,460,000
		RECUPERACION DE LA FRANJA PROTECTORA DE LOS RIOS AGUACATAL, CALI, MELENDEZ, EN EL AREA URBANA DE SANTIAGO DE CALI	\$ 73,336,881
		DISEÑO DE ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS DE EDUCACION AMBIENTAL EN SANTIAGO DE CALI	\$ 300,000,000
		DESARROLLO DEL PROYECTO PILOTO DEL OBSERVATORIO AMBIENTAL PARA LA COMUNA 2 DE LA CIUDAD DE SANTIAGO DE CALI FASE I	\$ 550,000,000
		DIAGNOSTICO Y PROPUESTAS PARA LA REDUCCION DE LA CONTAMINACION SONORA EN EL AREA URBANA DE SANTIAGO DE CALI	\$ 215,000,000
		ACCIONES AGROECOLOGICAS FAMILIARES CON TECNOLOGIAS LIMPIAS, CON LA POBLACION DE ESTRATOS 1 Y 2 EN LA PARTE URBANA DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI. RED DE SEGURIDAD ALIMENTARIA RESA- DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE GESTION DEL MEDIO AMBIENTE - DAGMA Y LA A	\$ 519,464,999
		DETERMINACION DEL MODELO HIDROGEOLOGICO CONCEPTUAL Y DE PROTECCION DE LA ZONA URBANA DE LA CIUDAD DE SANTIAGO DE CALI	\$ 150,000,000
INVERSION DIRECTA PROYECTOS DAGAMA VIGENCIA 2005			\$ 8,485,922,000
INTERVENTORIA INTEGRAL AL CONVENIO			\$ 120,000,000
TOTAL PROYECTO 3240 INVERSION ZONA URBANA DE CALI			\$ 8,605,922,000

	NOMBRE	APORTE CVC	OBSERVACIONES
	CONSERVACIÓN Y AUMENTO DE LA COBERTURA BOSCOA	48.969.010,00	EN EJECUCIÓN CONTRATOS Y ODT PARA MENTENIMIENTOS Y ESTABLECIMIENTOS


 CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA	INFORME EJECUTIVO INVERSIÓN CUENCA RIO CALI.		DIRECCIÓN AMBIENTAL REGIONAL SUROCCIDENTE
	MANEJO DE ESPECIES ARBOREAS , PARQUES , ZONAS VERDES Y CONTROL DE HORMIGA ARRIERA EN LA CUIDAD DE SANTIAGO DE CALI	428.421.235,00	EN PROCESO DE LIQUIDACION DEL CONVENIO CVC No. 024 DE 2004
	PREVENCIÓN Y CONTROL DE INCENDIOS FORESTALES	60.000.000,00	EN EJECUCIÓN CONVENIO 060 CON EL CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE CALI.
	IMPLEMENTACION DE MODELOS PRODUCTIVOS SOSTENIBLES PARA LA CONSERVACION DE LA CUENCA ALTA DEL RIO CALI - CORREGIMIENTO DE PICHINDE, ANDES, FELIDIA Y LA LEONERA, MUNICIPIO DE CALI	200.000.000,00	SE ADELANTO LA CONTRATACIÓN DE ODT CON ORGANIZACIONES DE BASE COMUNITARIA DE LA ZONA, EN PROCESO CONVENIO CON LA FUNDACIÓN CIPAV, CON LA CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE Y CONTRATACIÓN DE LA INTERVENTORIA AL PROYECTO.
	OPERACIÓN DE MODELOS PRODUCTIVOS AGROECOLÓGICOS	15.543.400,00	EN CALI CON LA FUNDACION TUCANES (\$6.781.000 - se liquido) Y CON FUNDAMOR (\$8.762.400- en ejecución)
	RECONVERSIÓN HACIA LA AGRICULTURA ORGÁNICA	14.000.000,00	CONVENIO CON GAIA. EN EJECUCION
	MANEJO SOSTENIBLE DE BOSQUES NATURALES Y PLANTADOS DE GUADUA EN SEIS NUCLEOS PRODUCTIVOS IDENTIFICADOS EN EL VALLE DEL CAUCA	19.729.786,00	EN CONJUNTO CON LA SURORIENTE. IDENTIFICACION GEOREFENCIACION Y SELECCIÓN DE PREDIOS. SE INICIO LA FASE DE CONTRATACION CON PROPIETARIOS. A LA ESPERA DE APROBACION DEL ESTUDIO SOCIOECONOMICO.



INFORME EJECUTIVO INVERSIÓN CUENCA RIO CALI.

DIRECCIÓN AMBIENTAL
REGIONAL SUROCCIDENTE

	AUMENTO DE LA COBERTURA BOSCOSEA EN LAS MICROCUENCAS Y CUENCAS ABASTECEDORAS DE ACUEDUCTOS VEREDALES Y MUNICIPALES DENTRO DEL AREA DE JURISDICCION DE LA CVC EN EL DEPARTAMENTO DEL VALLE DEL CAUCA	21.881.901,00	SE SELECCIONARON Y GEOREFERENCIARON LAS AREAS Y USUARIOS. SE HAN ELABORADO 4 CONTRATOS EN JAMUNDI (15 HAS.) Y 2 EN CALI (6.5 HAS). EN EJECUCIÓN.
	INTERVENTORÍA DEL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO NO.037-2004 SUSCRITO ENTRECVC Y EL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI. (REPRESENTANTE LEGAL ANDRES ZAMBRANO) CORRESPONDE A RECURSOS 2004, PERO SE CONTRATO EN EL 2005.	66.500.000,00	EN EJECUCIÓN
	AUNAR ESFUERZOS Y RECURSOS TENDIENTES A LA EJECUCIÓN POR PARTE DEL MUNICIPIO DE LOS PROGRAMAS DE INVERSIÓN AMBIENTAL PRESENTADOS POR EL DAGMA A LA CVC, RELACIONADOS EN EL ANEXO NO.1	4.100.373.525,00	EN EJECUCIÓN
	TOTAL	13.581.340.857,00 VALOR APROXIMADO	


 CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA	INFORME EJECUTIVO INVERSIÓN CUENCA RIO CALI.		DIRECCIÓN AMBIENTAL REGIONAL SUROCCIDENTE
	REINSERCIÓN SOCIO LABORAL DEL GRUPO DE RECUPERADORES QUE LABORAN EN EL SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL EN EL BASURO DE NAVARRO EN LA CIUDAD DE SANTIAGO DE CALI.	804.000.000,00	PARA CONTRATAR EN EL SEGUNDO SEMESTRE
	MANEJO DE ESPECIES ARBOREAS , PARQUES , ZONAS VERDES Y CONTROL DE HORMIGA ARRIERA EN LA CUIDAD DE SANTIAGO DE CALI	2.000.000.000,00	SE CONTRATO MEDIANTE EL CONVENIO CVC No. 052 SUSCRITO CON EMSIRVA E.S.P. EN TRAMITE ANTICIPO.
	CONSERVACIÓN Y AUMENTO DE LA COBERTURA BOSCOA	70.000.000,00	PARA CONTRATAR EN EL SEGUNDO SEMESTRE
	AUMENTO DE LA COBERTURA BOSCOA EN ZONAS PROTECTORAS EN ZONAS PROTECTORAS DE CUENCAS Y MICROCUENCAS ABASGTECEDORAS DE ACUEDUCTOS VEREDALES Y/O MUNICIPALES EN EL DEPARTAMENTO DEL VALLE DEL CAUCA (40 HA PARA MANTENIMIENTO)	12.974.000,00	PARA CONTRATAR EN EL SEGUNDO SEMESTRE
	MANEJO SOSTENIBLE DE BOSQUES NATURALES Y PLANTADOS DE GUADUA	18.000.000,00	PARA CONTRATAR EN EL SEGUNDO SEMESTRE
	FORTALECIMIENTO DEL CONTROL DE LA MOVILIZACION DE FLORA Y FAUNA	25.000.000,00	EN EJECUCION
	MANEJO Y RECUPERACION DE FAUNA DECOMISADA	50.000.000,00	



INFORME EJECUTIVO INVERSIÓN CUENCA RIO CALI.

DIRECCIÓN AMBIENTAL
REGIONAL SUROCCIDENTE

	PREVENCIÓN Y CONTROL DE INCENDIOS FORESTALES	50.000.000,00	PARA CONTRATAR EN EL SEGUNDO SEMESTRE
	FORMULACION DE PLAN DE ORDENAMIENTO Y MANEJO AMBIENTAL DE LA CUENCA HIDROGRAFICA DEL RIO MELENDEZ	166.400.000,00	PARA CONTRATAR EN EL SEGUNDO SEMESTRE
	IMPLEMENTACION DE MODELOS PRODUCTIVOS SOSTENIBLES PARA LA CONSERVACION DE LA CUENCA ALTA DEL RIO CALI - CORREGIMIENTO DE PICHINDE, ANDES, FELIDIA Y LA LEONERA, MUNICIPIO DE CALI	200.000.000,00	PARA CONTRATAR EN EL SEGUNDO SEMESTRE
	INVERSIONES ZONA URBANA DE CALI	6.911.154.000,00	PARA CONTRATAR EN EL SEGUNDO SEMESTRE
	CERTIFICACION Y CANALES DE COMERCIALIZACION EN CALI (LA LEONERA)	5.000.000,00	PARA CONTRATAR EN EL SEGUNDO SEMESTRE
	CONSTRUCCION DE SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LA ZONA RURAL DEL DEPARTAMENTO DEL VALLE DEL CAUCA ? P.A.A.R JAMUNDI (VILLA COLOMBIA Y PUENTE VELEZ), CALI (FLAMENCO, CAROLINA, ANDES, EL MANGO, LA SIRENA)	858.895.000,00	PARA CONTRATAR EN EL SEGUNDO SEMESTRE
	CONSERVACION DEL ECOSISTEMA BOSQUE SECO EN EL VALLE GEOGRAFICO Y FRANJA FORESTAL PROTECTORA RIO	100.000.000,00	PARA CONTRATAR EN EL SEGUNDO SEMESTRE

	INFORME EJECUTIVO INVERSIÓN CUENCA RIO CALI.		DIRECCIÓN AMBIENTAL REGIONAL SUROCCIDENTE
	FONDO VALLECAUCANO PARA LA ACCIÓN AMBIENTAL	668.017.208,00	COVENIOS FIRMADOS CON LAS FUNDACIONES FENIX, FUNDAGES, FUNDAMOR, FINES, AMATEA Y VILLA DEL ROSARIO
	TOTAL:	11.939.440.288,00	

Proyecto y elaboro: Alberto Carrera Osorno
Proceso de Mejoramiento de la Oferta Ambiental.